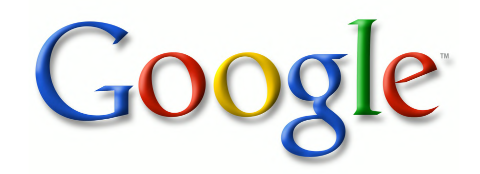


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

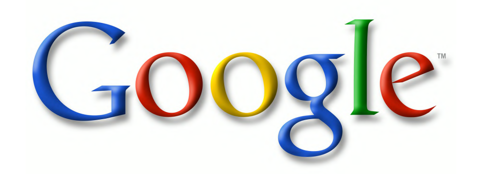
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

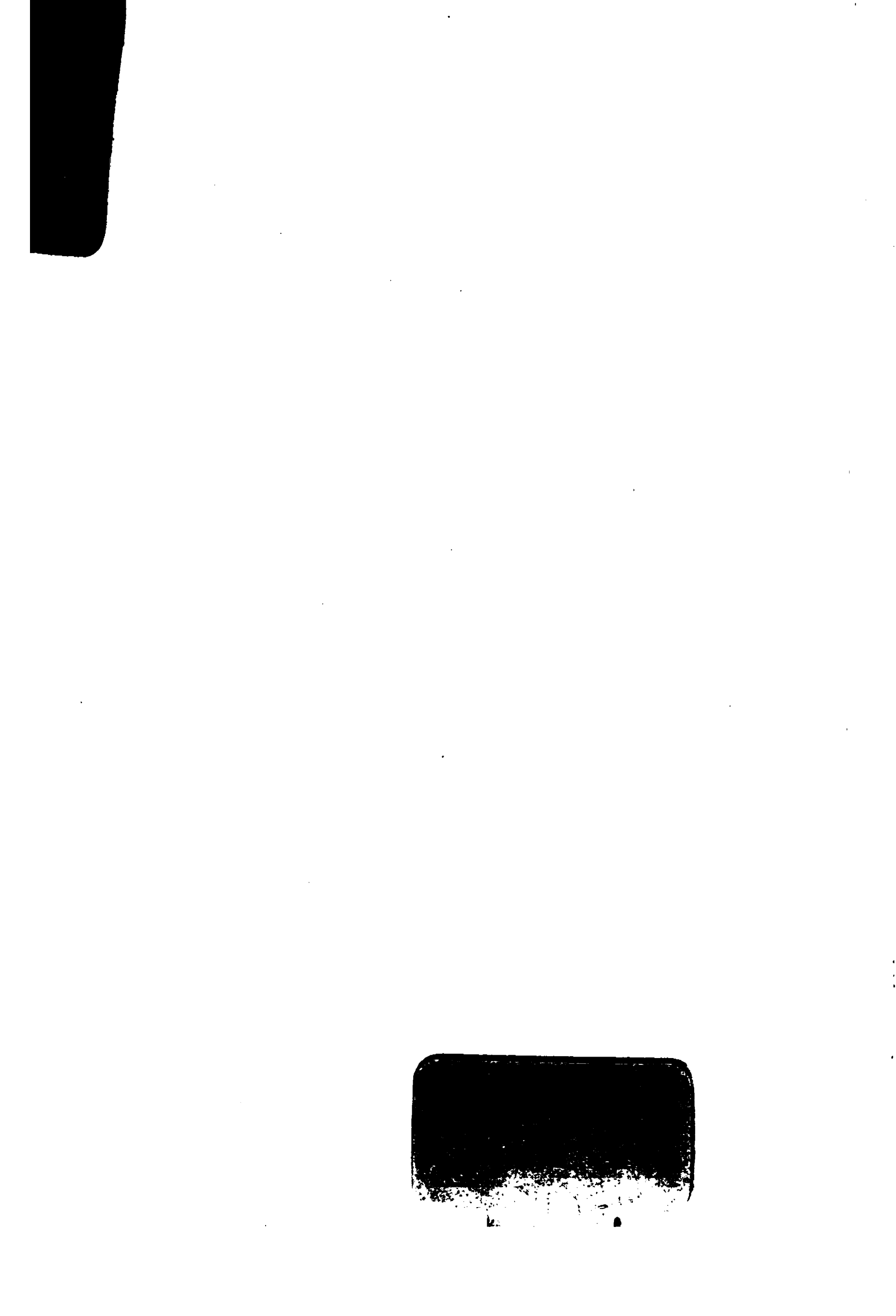
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 07597641 9



SOPT
Va[illegible]

Der Formaldehyd.

Seine Darstellung und Eigenschaften, seine Anwendung in der Technik und Medicin.

Bearbeitet von

Dr. L. Vanino

unter Mitwirkung von

Dr. E. Seitter.

Mit 10 Abbildungen.



Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1901.
(Alle Rechte vorbehalten.)

NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
250017
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
R 1901 L.

K. u. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien

Inhaltsverzeichniß.

Die Verwendung des Formaldehyds in der Technik.

Die Anwendung des Formaldehyds in der Medicin.

Anhang.

Abkürzungen der Titel der Zeitschriften.

Ann. = Liebig's Annalen der Chemie.
Ann. chim. an. appl. = Annales de Chimie analytique appliqué.
Ann. di Farm. = Annali di Farmocoterapia et Chimica.
Ann. Inst. Past. = Annales de l'Institut Pasteur.
Arch. d. Pharm. = Archiv der Pharmacie.
B. = Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft.
Boll. Chim. = Bolletino chimico farmaceutico.
Brit. Journ. Ph. = British Journal Photographic.
Bull. Soc. chim. = Bulletin de la Société chimique.
C. C. = Chemisches Central Blatt. Paris.
C. r. = Comptes rendus des séances de l'academie des sciences.
C. f. Bact. = Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde.
Ch. News = The Chemical News, London.
Ch. Ztg. = Chemiker-Zeitung, Cöthen.
D. med. W. = Deutsche medicinische Wochenschrift.
Eder. Jhb. = Eder's Jahrbuch für Photographie.
Gazz. chim. = Gazetta chimica italiana.
H. R. = Hygienische Rundschau.
Jb. Ch. = Jahrbuch der Chemie.
J. pr. Ch. = Kolbe's Journal für praktische Chemie.
Journ. Am. Chem. = Journal of the American Chemical Society.
Journ. Pharm. Chim. = Journal de Pharmacie et de Chimie.
M. med. W. = Münchener medicinische Wochenschrift.
Ned. Tijdschr. Pharm. = Nederlandsch Tijdschrift voor Pharmacie, Chemie en Toxicologie.
Pharm. C. = Pharmaceutische Centralhalle.
Pharm. R. = Pharmaceutische Rundschau.

Pharm. Ztg. = Pharmaceutische Zeitung.
Phot. Arch. = Archiv für wissenschaftliche Photographie.
Phot. Rdsch. = Photographische Rundschau.
The an. = The analyst.
W. med. W. = Wiener medicinische Wochenschrift.
Z. anal. Ch. = Zeitschrift für analytische Chemie.
Z. Hyg. = Zeitschrift für Hygiene.
Z. physic. Ch. = Zeitschrift für physikalische Chemie.

Einleitung.

Der Absatz des Formaldehyds hat sich in den letzteren Jahren ins Enorme gesteigert. Deutschland allein bringt jährlich an 400.000 Kilogramm in den Handel, wovon 200.000 Kilogramm zur Anilinfabrikation Verwendung finden, während die übrigen 200.000 Kilogramm in der Gerberei, in der Papierfabrikation und als Desinfectionsmittel verbraucht werden.

Diese Zahlen, welche für die Wichtigkeit des Stoffes sprechen, veranlaßten uns zu vorliegender Zusammenstellung. Sie soll dem Chemiker und Arzt, dem Apotheker und Techniker die Darstellungsweise, die Eigenschaften und insbesondere die Hauptverwendungsarten des genannten Aldehyds in knapper Form vor Augen führen. Inwieweit uns dieses gelungen ist, muß dem nachsichtigen Leser überlassen bleiben.

Zur Darstellung des Formaldehyds.

A. W. Hofmann[1]) war der Erste, welcher die Entstehung des Formaldehyds bei der flammenlosen Verbrennung von Methylalkohol durch eine glühende Platinspirale beobachtete. Diese Entdeckung fällt in das Jahr 1867. Tollens[2]) und besonders O. Löw[3]) vervollkommneten die Darstellungsweise und erzielten durch ihre Verbesserungen größere Ausbeuten.

Zur Darstellung bringt man Methylalkohol (Holzgeist) in eine Kochflasche, erwärmt auf ungefähr 50 Grad, und leitet durch dieselbe einen möglichst raschen Luftstrom. Dieser passirt zuerst ein Gefäß mit Schwefelsäure, dann einen bis zur Hälfte mit Methylalkohol beschickten Kolben, hierauf eine 30 Centimeter lange Röhre aus böhmischem Glas, in welcher sich ein 5 Centimeter langer, aus Kupferdraht hergestellter Cylinder befindet, und endlich eine Vorlage, welche mit einer weiteren in Verbindung steht, um den in der ersten Vorlage noch nicht condensirten Antheil des Formaldehyds aufzufangen.

In der Technik findet vielfach das Trillat'sche Verfahren Anwendung. (D. R. P. 55176.) Dasselbe besteht

---

[1]) Hofmann, Ann. 145, S. 357, 1868; s. a. Volhard, Ann. 176, S. 129, 1875.

[2]) Tollens, B. 15, S. 1630, 1882, und 16, S. 917, 1883.

[3]) Löw, 7. J. pr. Ch. 33, S. 323, 1886.

wesentlich in der Zerstäubung von Methylalkohol und Leitung desselben auf einen porösen Körper in Gegenwart von Luft.

Die Herstellung zerfällt in 2 Theile:

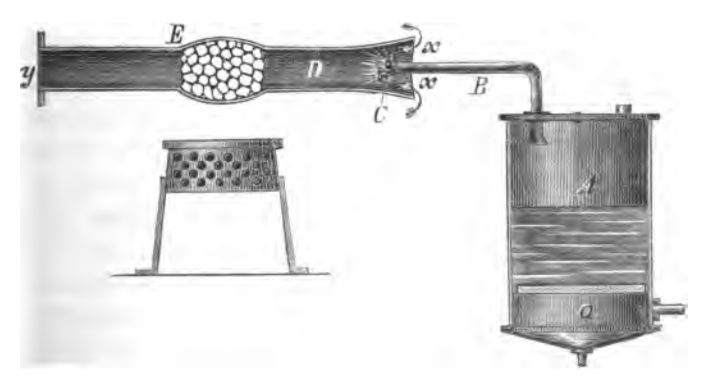
1. Die Zerstäubung.

2. Die Oxydation.

Als Rohstoff kann man sowohl gewöhnlichen (rohen) wie rectificirten Methylalkohol, absoluten und wässerigen verwenden.



Fig. 1.



Man bringt von diesem in einen etwa 100 Liter fassenden Kupferkessel A und heizt mit Hilfe eines doppelten Bodens a durch Dampf. An seinem oberen Theile trägt der Kessel ein Entbindungsrohr B, welches sich in einen rechten Winkel umbiegt und in eine feine Spitze oder eine Brause C ausläuft. Der verdampfende Alkohol entweicht in Gestalt einer Dampfwolke. Das Ende des Entweichungsrohres taucht etwa 1 Centimeter tief in eine einseitig offene, weitere Kupferröhre D ein. Das andere Ende y der Röhre D steht mit dem Recipienten in Verbindung, in welchem sich der Formal-

dehyd sammeln soll. In der Mitte dieses Rohres, welches etwa 10 Centimeter Durchmesser und 1 Meter Länge hat und horizontal liegt, befindet sich eine Ausbauchung E, welche zum Theile mit einem porösen Stoff angefüllt ist, wie Holzkohle, Retortenkohle, Coaks, Ziegelmehl u. s. w.

Das horizontale Rohr kann direct erhitzt werden, bis die poröse Masse zu einer hell- oder dunkelrothen Hitze, je nach der Art des verwendeten Stoffes, gekommen ist, dann wird der Recipient mit einem Wasserstromgebläse in Verbindung gesetzt.

Der Arbeitsgang ist folgender:

Man bringt den Alkohol zum Kochen, die Dämpfe zerstäuben sich beim Austritte aus den Oeffnungen des Rohres und treffen die heiße poröse Masse. Da genügend Luft vorhanden ist, findet dabei die Oxydation zu Formaldehyd statt; dieser wird in den Recipienten gesaugt, dessen Saugapparat auch den Eintritt der Luft in das offene Rohr bei H bewirkt.

Man kann den Formaldehyd auf diese Weise entweder in Lösung oder in einer Verbindung erhalten. Im ersten Falle muß man ihn in Wasser oder Alkohol leiten, im zweiten läßt man ihn durch einen Stoff streichen, welcher mit ihm Additions- oder Condensationsproducte bildet.

Neuerdings ist M. Klar in Leipzig-Lindenau und Dr. C. Schulze[1]) in Marburg a. d. Lahn ein Verfahren patentirt worden zur Herstellung von Aldehyden, beziehungsweise Formaldehyd, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß man zur betriebsicheren und rationellen Erzeugung des hierbei zur Verwendung kommenden Alkoholluftgemisches geregelte Mengen von fein zertheiltem Alkohol unter Darbietung großer

---

[1]) D. R. P. Nr. 106495.

Berührungsflächen, einem ebenfalls geregelten und eventuell vorher mit aus dem Proceß selbst hervorgehenden Stickstoffgas verdünnten Luftstrom entgegenführt, wobei die Luft oder der Alkohol oder das Alkoholgemisch erwärmt gehalten wird.

Diese Art von Darstellung soll gewisse Vorzüge haben.

Die Darstellung von Formaldehyd geschah gewöhnlich in der Weise, daß durch einen großen, eventuell auf constantem Niveau gehaltenen Ueberschuß von Methylalkohol atmosphärische Luft gesaugt oder gepreßt, und dann das erhaltene Luftalkoholgemisch über glühende Contactmassen geführt wurde. Diese Arbeitsweise hat bei der industriellen Ausführung nach Klar und Schulze den sehr bedenklichen Uebelstand, daß zur Erreichung eines eine gefahrlose stichflammenfreie Oxydation gewährleistenden, also einen gewissen Methylalkoholüberschuß enthaltenden Alkoholluftgemisches die Luft stets durch einen übermäßig großen Ueberschuß von Holzgeist hindurch gesaugt werden muß, wodurch diese Betriebsart eine ganz besonders feuergefährliche wird. Weiter bedingt der der Luft dargebotene verhältnißmäßig große Methylalkoholüberschuß, daß das Luftalkoholgemisch mehr Methylalkohol enthält, als zu einer ruhigen Oxydation beim Ueberleiten über die glühenden Contactmassen erforderlich ist; hierdurch steigert sich der Verbrauch an Methylalkohol und macht die ganze Arbeitsweise wenig rationell. Dadurch endlich, daß der zu verdampfende Methylalkohol sich in ruhendem Zustande befindet, hat man es weder in der Hand, ständig ein Luftalkoholgemisch bestimmter Zusammensetzung zu erzeugen, welches erfahrungsgemäß die besten Ausbeuten sichert, noch ist man in Folge der von dem allmählichen Abdunsten des Methylalkohols hervorgerufenen Niveauveränderung sicher, nicht etwa ein zu wenig Methylalkohol enthaltendes Alkohol-

luftgemisch zu erzeugen, welchem mehr oder weniger explosive Eigenschaften zukommen.

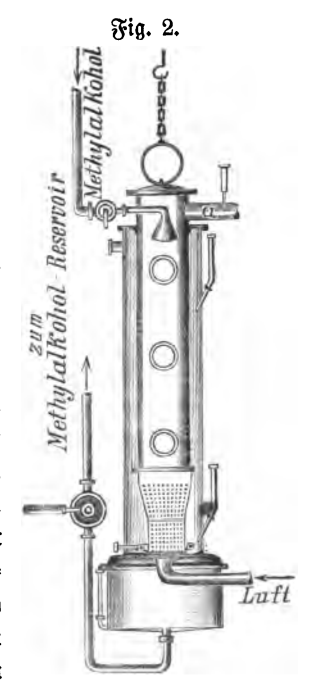
Um nun unter Vermeidung dieser Gefahren ein zur Formaldehydbildung ganz besonders geeignetes Luftalkoholgemisch in stets gleicher Zusammensetzung herstellen zu können, soll zur Erlangung einer eben hinreichenden genügenden Beladung der Luft mit Methylalkohol die Luft nicht durch eine große Alkoholmenge gesaugt oder gepreßt werden, sondern eine derartige bestimmte zusammengesetzte Mischung wird, ganz gefahrlos, dadurch erzielt, daß in Bewegung befindliche, also regel- und meßbare Mengen von fein zertheiltem Methylalkohol in einem Mischcylinder für Gase und Flüssigkeiten unter Darbietung großer Berührungsflächen einem genügend vorgewärmten und ebenfalls gemessenen Luftstrom entgegengeführt werden, welcher eventuell vorher zur Vermeidung tiefer eingreifender Oxydation und zur Erzielung höchster Formaldehydausbeuten mit dem aus dem Processe selbst abfallenden Stickstoff verdünnt worden ist.

Diese bisher bei der Herstellung von Formaldehyd noch nicht benützte Anwendung des Gegenstromprincipes und ebenso die noch nicht verwendete Verdünnung des Luftalkoholgemisches mit Stickstoffgas schließen einen neuen technischen Effect insofern ein, als es nicht nur durch Anwendung des Gegenstromprincipes und der dadurch bedingten Darbietung großer Berührungsflächen zwischen Alkohol und Luft ermöglicht wird, eine genügende Beladung der Luft schon mit sehr kleinen, in der Zeiteinheit anwesenden Mengen Methylalkohol zu erreichen, sondern daß auch durch die Anwendung mit Stickstoff verdünnter Luft die Oxydation eine so gemäßigte wird, daß die Luft überhaupt nur mit einem verhältnißmäßig geringen Ueberschuß von Methylalkohol beladen zu werden braucht, ohne daß eine Stichflammenbildung zu befürchten ist.

Ferner ist durch die Anwendung von in Bewegung befindlichen Luft- und Alkoholmengen die Möglichkeit der Regulirbarkeit beider geschaffen, und wird damit die Erlangung eines gleichmäßig und bestimmt zusammengesetzten Luftalkoholgemisches erreicht.

Zur Durchführung des eben beschriebenen Verfahrens dient der in der Zeichnung dargestellte Mischapparat. Der Mischthurm (Fig. 2) besteht aus Metall oder Thon. Von unten führt man auf irgend eine Weise so stark vorgewärmte Luft ein, daß das gasförmige Gemisch, Methylalkohol und Luft, an der Austrittsstelle eine Temperatur von 45 bis 50 Grad zeigt, die für die Erzielung des richtigen Mischungsverhältnisses und für den günstigen Verlauf der Reaction sich als die geeignetste erwiesen hat. Statt der vorgewärmten Luft kann diese Temperatur des Reactionsgemisches auch dadurch erzielt werden, daß der Thurm von einem Wassermantel umgeben oder auch durch Dampf heizbar ist.

Fig. 2.



Der Methylalkohol tritt unmittelbar unterhalb des Deckels in den Thurm ein und fließt durch einen Vertheiler dem von unten kommenden Luftstrome entgegen. In der in dem unteren Theile des Thurmes befindlichen, aus Coaks u. s. w. bestehenden Füllung findet eine innige Mischung beider statt.

Etwa durch die Füllung hindurchfließender überschüssiger Alkohol wird durch eine Pumpe in das Reservoir zurückbefördert. Die Vermeidung größerer Mengen flüssigen Methylalkohols trägt wesentlich zur Sicherung des ganzen Betriebes mit bei, indem größere, gefahrdrohende Brände von Alkohol nicht entstehen können. Der Methylalkoholzufluß vom Reservoir ist so einzurichten, daß er von verschiedenen Seiten leicht abgestellt werden kann.

Das so hergestellte Luftalkoholgemisch wird in bekannter Weise durch Ueberleiten über geeignete Contactmassen zur Reaction gebracht und der gebildete Aldehyd in geeigneter Weise condensirt.

Da der in den Apparat eingeführten Luft auf dem Wege durch das Oxydationsrohr sämmtlicher Sauerstoff entzogen wird, so kann, wie schon oben erwähnt wurde, der am anderen Ende des Apparates austretende, fast reine Stickstoff vortheilhaft zur Verdünnung des Reactionsgemisches verwendet werden.

Ueber die Eigenschaften des Formaldehyds.

Der Formaldehyd $\left(HC \begin{matrix} /\!\!/ O \\ \diagdown H \end{matrix}\right)$, Methylaldehyd, nach der neueren Nomenclatur Methanal genannt, ist ein Gas, welches eigenartig riecht und bei starker Kälte sich zu einer wasserhellen, beweglichen Flüssigkeit verdichtet.[1])

Vom Wasser wird Formaldehyd bis zu 52 Procent[2]) aufgenommen.

---

[1]) Ann. 258, 95.

[2]) B. 25, 2435.

Die concentrirte wässerige Lösung enthält wahrscheinlich neben dem flüchtigen Formaldehyd das Hydrat Methylenglycol $CH_2 \langle {OH \atop OH}$.

Formaldehyd ist besonders bei Gegenwart starker Basen ein energisches Reductionsmittel. Er scheidet aus Gold- und Silberlösungen, aus Quecksilber- und Wismuthsalzlösungen die Elemente ab.

Ferner besitzt Formaldehyd die Eigenschaft, sich zu addiren und zu condensiren.

Natriumbisulfit addirt er unter Bildung von formaldehydschwefligsaurem Natrium:

$$H \,.\, C \langle {O \atop H} + {HO \atop {| \atop SO_2 Na}} = H - C \begin{matrix} \diagup OH \\ - H \\ \diagdown SO_3 Na. \end{matrix}$$

Formaldehyd. Natriumbisulfit. Formaldehydschwefligsaures Natron.

Mit Anilin bildet Formaldehyd unter Wasseraustritt Anhydroformaldehydanilin:

$$H \,.\, C \langle {O \atop H} + C_6 H_5 \,.\, NH_2 = C_6 H_5 \,.\, N = CH_2 + H_2 O.$$

Anilin. Anhydroformaldehydanilin.

Mit Ammoniak reagirt er unter Bildung von Hexamethylentetramin (Urotropin, Formin):

$$4 NH_3 + 6 HCOH = N \begin{matrix} - CH_2 - N = CH_2 \\ - CH_2 - N = CH_2 \\ - CH_2 - N = CH_2 \end{matrix} + 6 H_2 O.$$

Hexamethylentetramin.

Eine circa 40procentige Lösung ist Handelsproduct.[1]) Dieselbe soll im Laufe der Monate zum Theile in Ameisensäure übergehen.[2])

Das neue deutsche Arzneibuch beschreibt dieselbe als eine klare farblose, stechend riechende, neutrale oder doch nur sehr schwach sauer reagirende, wässerige Flüssigkeit, welche sich mit Wasser und mit Weingeist in jedem Mengenverhältnisse mischt, nicht dagegen mit Aether.

Specifisches Gewicht 1·079 bis 1·081. Gehalt in 100 Theilen etwa 35 Theile Formaldehyd.

Die polymeren Modificationen des Formaldehyds.

Beim Stehen an der Luft polymerisirt sich der Formaldehyd zu Trioxymethylen, welches, aus der Lösung abgeschieden, in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich ist.[3])

Trioxymethylen ist eine undeutlich krystallinische Masse, die bei 152 Grad schmilzt und bei 171 bis 172 Grad sublimirt. Mit einer Spur Schwefelsäure behandelt, verwandelt es sich in das isomere α Trioxymethylen. Schmelzpunkt 60 bis 61 Grad, löslich in Wasser, Alkohol und Aether.

Das sogenannte polymere Trioxymethylen $(C_3 H_6 O_3)_2$, bei der Elektrolyse von Glycerin bei Gegenwart von verdünnter Schwefelsäure erhältlich, ist ein gelbbrauner Syrup.

Ein weiteres interessantes Polymerisationsproduct erhielt ferner Löw aus Formaldehyd und Kalkwasser, welches er Formose nannte (siehe Einiges über Formaldehydsynthesen).

[1]) Das Handelsproduct führt den Namen Formalin. Unter Formalith versteht man mit Formalinlösung getränkte Kieselguhrplatten, unter Formin Hexamethylentetramin. Formatol ist ein von der Firma Seelze-Hannover in den Handel gebrachtes formaldehydhaltiges Streupulver (s. a. S. 44).

[2]) Jb. Ch. 1897, p. 487.

[3]) Ann. 111, 242; Gazz. chim. XIV, 139; B. 17, 566 Ref.

Die Prüfung des Formaldehyds nach dem Deutschen Arzneibuch.

Eindampfen von 5 Cubikcentimeter Formaldehydlösung auf dem Wasserbade und Erhitzung des Rückstandes bei Luftzutritt.

Identitätsreaction durch einen weißen, amorphen, in Wasser unlöslichen Verdampfungsrückstand (Paraform), welcher beim Erhitzen vollständig verbrennt.

Uebersättigen von 5 Cubikcentimeter Formalin mit Salmiakgeist, Verdunsten im Wasserbade und Behandeln des Rückstandes mit Wasser.

Identitätsreaction durch einen weißen, krystallinischen Rückstand, welcher in Wasser sehr leicht löslich ist. Rückstand = Hexamethylentetramin.

$$4\,NH_3 + 6\,HCOH = N_4(CH_2)_6 + 6\,H_2O.$$

Versetzen von 5 Cubikcentimeter Formaldehydlösung mit ammoniakalischer Silberlösung.

Identitätsreaction durch Abscheidung von metallischem Silber.

$$2\,Ag_2O + HCOH = 4\,Ag + H_2O + CO_2.$$

Versetzen von 10 Cubikcentimeter Formaldehydlösung mit alkalischer Kupferartratlösung.

Identitätsreaction durch Abscheidung eines rothen Niederschlages.

$$2\,CuO + HCOH = Cu_2 + H_2O + CO_2.$$

Versetzen von 6 Cubikcentimeter Formaldehydlösung mit 24 Cubikcentimeter Wasser und Versetzen von je 10 Cubikcentimeter dieser Flüssigkeit:

1. Mit Silbernitratlösung.

Weiße Trübung läßt auf Salzsäure schließen.

$$AgNO_3 + HCl = AgCl + HNO_3.$$

2. Mit Barytumnitratlösung.

Weiße Trübung läßt auf Schwefelsäure schließen.

	$Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HNO_3$.
3. Mit Schwefelwasserstoffwasser.	Dunkelfärbung oder Fällung tritt ein, wenn Schwermetalle vorhanden sind. (Bildung von Sulfiden.)
Versetzen von 1 Cubikcentimeter Formaldehydlösung mit 1 Tropfen Normalkalilauge und Eintauchen von blauem Lackmuspapier.	Röthung des blauen Papieres durch freie Säure (Ameisensäure).

Der Nachweis des Formaldehyds im Allgemeinen.

Der Formaldehyd charakterisirt sich durch seinen eigenartigen Geruch. Mit Gold-,[1]) Silber-, Quecksilberlösungen

[1]) Verwendet man zu diesem Zwecke sehr verdünnte Goldlösungen, so erhält man prächtig violett gefärbte, beziehungsweise roth gefärbte Flüssigkeiten, sogenannte colloidale Goldlösungen Zsigmondy (Ann. 301, 29) hat jüngst gefunden, daß Formaldehyd bei Gegenwart von Potasche ein ausgezeichnetes Mittel ist, sogenannte colloidale Goldlösungen herzustellen. Zur Herstellung der rothen Goldlösungen werden 25 Cubikcentimeter einer Lösung $AuCl_3HCl$ (0·6 Gramm im Liter) mit 100 bis 150 Cubikcentimeter Wasser verdünnt, hierauf mit 2 bis 4 Cubikcentimeter einer $(\frac{n}{5})$ normalen Lösung von Kaliumcarbonat versetzt und zum Sieden erhitzt. Unmittelbar nach dem Aufkochen entfernt man die Flamme und fügt partienweise, aber ziemlich schnell 4 Cubikcentimeter einer Lösung von einem Theile frisch destillirtem Formaldehyd in 100 Theilen Wasser zur kochend heißen Lösung unter lebhaftem Umrühren der Flüssigkeit; dieselbe wird kurz darauf dunkler, vorübergehend hellroth und schließlich tiefroth, worauf sie sich weder durch Kochen, noch durch Monate langes Stehen verändert. Stöckl und Vanino (Z. f. phys. Ch. XXX, S. 98) fanden, daß Formaldehyd ohne Kaliumcarbonat zum gleichen Ziele führt.

versetzt, erfolgt baldige Abscheidung.[1]) Mit Anilinwasser geschüttelt, giebt Formaldehyd in verdünnten Lösungen eine weiße Trübung, in concentrirten einen Niederschlag von Anhydroformaldehydanilin.

Mit einer durch wenig schweflige Säure entfärbten Fuchsinlösung wird Formaldehydlösung intensiv violettroth gefärbt.

Salzsaures Phenylhydrazin mit Nitroprussidnatrium und concentrirter Natronlauge ruft in Formaldehydlösungen Blaufärbung hervor. Die Grenze für dieses Reagenz ist 1 : 1,000.000.[2])

Bromwasser zur ammoniakalischen Lösung von Formaldehyd giebt weißen Niederschlag von Hexamethylentetraminbromid.

Eine Lösung von Hydroxylamin giebt beim Kochen mit Formaldehyd Blausäure, welche im Destillat oder durch den Geruch nachgewiesen werden kann. (Blausäure bildet sich durch Zersetzung des zuerst gebildeten Oxims [$CH_2 = NOH$].)

Trillat[2]) empfiehlt Dimethylanilin als Reagenz. Es entsteht Tetramethyldiamidodiphenylmethan

$$CH_2 < \begin{matrix} C_6H_4 \; N < \begin{matrix} CH_3 & -CH_3 \\ CH_3 & -CH_3 \end{matrix} \\ C_6H_4 \; N < \begin{matrix} CH_3 & -CH_3 \\ CH_3 & -CH_3 \end{matrix} \end{matrix}$$

welches in essigsaurer Lösung mit Bleisuperoxyd oxydirt sich in das entsprechende Carbinol verwandelt:

$$CHOH < \begin{matrix} C_6H_4 \; N < \begin{matrix} CH_3 & -CH_3 \\ CH_3 & -CH_3 \end{matrix} \\ C_6H_4 \; N < \begin{matrix} CH_3 & -CH_3 \\ CH_3 & -CH_3 \end{matrix} \end{matrix}$$

wodurch eine intensive Blaufärbung entsteht.[1])

---

[1]) Siehe auch Cap. der Formaldehyd in der qualitativen und quantitativen Analyse.

[2]) Bull. Soc. chim. (5 ser.) 9, 305.

Der Nachweis des Formaldehyds in Nahrungsmitteln.

Um in Flüssigkeiten, wie in Milch ꝛc., Formaldehyd nachzuweisen, verwendet man im Allgemeinen 100 Cubikcentimeter und unterwirft sie der Destillation. Feste Körper zerkleinert man, zieht sie mit kaltem Wasser aus und destillirt von den vereinigten Auszügen etwa ein Viertel ab.[1]) Da jedoch nach Jean[2]) Formaldehyd mit Gelatine und Eiweißkörpern schwer zersetzliche Verbindungen bildet, so wird von diesem folgendes Verfahren vorgeschlagen:

100 Cubikcentimeter Milch werden mit 4 bis 5 Tropfen Schwefelsäure versetzt und zur Abscheidung der Eiweißkörper einige Minuten auf 80 Grad erhitzt, das Ganze in einen 300 Cubikcentimeter-Kolben gegeben, überschüssiges Natriumsulfat zugefügt und 50 Cubikcentimeter abdestillirt, welche zur Prüfung verwendet werden.

Romijn[3]) erwähnt bereits für den eigentlichen Nachweis von Formaldehyd die Bildung von Hexamethylentetramin bei Einwirkung von Ammoniak und identificirt er dasselbe durch Doppelsalze, die es mit Quecksilberchlorid, Jodquecksilberjodkali, Platinchlorid, Phosphormolybdänsäure, Jodkalium, Jodwismuthkalium, Zinnchlorür und Salzsäure, Jodkalium, Pikrinsäure giebt.

Thomson[4]) beschreibt eine Methode, die auf der Reduction von Silbernitrat beruht.[3]) Derselbe verwendet eine 2procentige ammoniakalische Silbernitratlösung, von welcher

---

[1]) Vereinbarungen über Unters. v. Nahrungs- u. Genußmitteln. Heft I.

[2]) Ann. Chim. an. appl. 4, 41.

[3]) Ned. Tijdschr. Pharm. 7, 169.

[4]) Ch. News 71, 247.

er auf 10 Cubikcentimer Destillat 5 Tropfen Reagenz zusetzt. Nach mehrstündigem Stehen im Dunkeln soll weder eine Schwarzfärbung, noch ein Niederschlag beobachtet werden, was jedoch nicht einwandfrei zu sein scheint, wie dies Hehner, Droop, Richmond und Mayrhofer[1]) erwähnen, denn letzterer Forscher hat z. B., als er reine saure Milch oder Süßrahmbutter mit Wasserdämpfen destillirte, einen Silbernitrat ebenfalls stark reducirenden Körper erhalten.

Um sehr geringe Mengen Formaldehyd noch deutlich nachzuweisen, bedient man sich mit Vortheil der Hehner'schen Reaction, deren Schärfe jedoch bei größerem, 0·5 Procent übersteigendem Formaldehydgehalt wesentlich beeinträchtigt wird. Droop, Richmond und Kidgell Boseley,[2]) welche sich mit dieser Methode befaßten, verwenden zu deren Ausführung eine Peptonlösung, welche sie mit dem Milchdestillat vermischen. Bei vorsichtiger Unterschichtung von concentrirter Schwefelsäure beobachteten dieselben, wenn Formaldehyd zugegen, einen schön blauen Ring an der Berührungszone. Die Empfindlichkeit der Reaction kann nach Normand Leonhard[3]) noch wesentlich verschärft werden durch Zusatz von Spuren Ferrichlorid zur Schwefelsäure.

Eine praktische Ausführung dieser Probe giebt Grünhut[4]) an. Er verwendet die Milch direct, verdünnt dieselbe mit der gleichen Menge Wasser und fügt concentrirte Schwefelsäure zu. Formaldehydfreie Milch nimmt eine lichtgrüne Färbung in der Berührungszone an, während bei dessen Gegenwart ein violetter Ring entsteht, der sich 2 bis

---

[1]) Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1898, 552.

[2]) The an. 1895, Bd. 20, S. 154.

[3]) The an. 21, 157.

[4]) Z. anal. Ch. 39, 330.

3 Tage hält. Ein bei Abwesenheit von Formaldehyd sich bildender röthlichbrauner Ring unterhalb der Berührungszone soll bei einiger Uebung keinen Anlaß zu Verwechslungen geben.

Lebbin[1]) empfiehlt eine 40- bis 50procentige Natronlauge, die mit 5 Procent Resorcin versetzt ist. Man erhitzt gleiche Volumina dieser Lösung und der zu prüfenden Flüssigkeit $^1/_2$ Stunde lang zum Sieden, wobei eine entstehende Rothfärbung das Vorhandensein von Formaldehyd anzeigt. Mittelst dieser Methode läßt sich dasselbe auch colorimetrisch bestimmen.

Von Enrico Rimini[2]) wird eine Reaction mit Phenylhydrazinchlorhydrat angegeben und soll dieselbe nach Pilhashy[3]) gute Dienste leisten. Zur Ausführung versetzt man 15 Cubikcentimeter einer sehr verdünnten Formaldehydlösung mit 1 Cubikcentimeter verdünnter Phenylhydrazinchlorhydratlösung, fügt einige Tropfen frisch bereitete Nitroprussidnatriumlösung und concentrirte Natronlauge zu; es entsteht eine Blaufärbung, die nach kurzer Zeit in Roth übergeht. $^1/_{30.000}$ Formaldehyd läßt sich mit dieser Reaction noch deutlich erkennen. Ohne Zugabe von Nitroprussidnatrium wird diese Reaction in neuester Zeit von Riegler[4]) empfohlen und erhält derselbe, wenn Formaldehyd zugegen, sofort rosa-rothe Färbungen.

Hehner[5]) verwendet verdünnte Phenollösung, die er mit dem Destillat vermischt und nun Schwefelsäure darunterschichtet. Eine carmoisinrothe Berührungszone deutet auf

[1]) Pharm. Ztg. 41, 681.
[2]) An. di Farm. 98, 97.
[3]) Journ. Am. Chem. 22, 132.
[4]) Pharm. C. XLI, Nr. 50, 2.
[5]) The an. 21, 157.

Formaldehyd. Von Farnsteiner[1]) wird Metaphenylendiamin zur Verwendung empfohlen.

Ein weiteres wichtiges Reagens ist das sogenannte Schiff'sche. Dasselbe besteht nach Denigès[2]) aus 0·4 Fuchsin in 250 Cubikcentimeter Wasser gelöst, unter Zugabe von 10 Cubikcentimeter Natriumbisulfitlösung von 40 Grad Bé. und 10 Cubikcentimeter concentrirter Schwefelsäure. Formaldehydhaltige Flüssigkeiten geben damit rothe Färbungen, die auf Zusatz von 2 Cubikcentimeter concentrirter Salzsäure nach 5 bis 6 Minuten in blauviolett übergehen. Gayon[3]) hat dasselbe modificirt und giebt ihm folgende Zusammensetzung: 1 Cubikcentimeter gesättigte, wässerige Fuchsinlösung wird unter Zusatz von 10 Cubikcentimeter Bisulfit von 30 Grad Bé. und 10 Cubikcentimeter concentrirter Salzsäure zum Liter verdünnt.

Auch Phloroglucin soll nach Jorisson noch mit $^1/_{20.000}$ Theilen Formaldehyd deutliche Rothfärbung erkennen lassen. Vanino[4]) hat diese Reaction näher studirt und beobachtet, daß dieselbe wohl bei kleineren Mengen, und zwar bis zu 0·5 Procent deutlich eintritt, während größere Mengen nicht mehr nachweisbar waren. Die Grenze der Empfindlichkeit der Probe liegt bei 0·000004 Formaldehyd.

Neuberg[5]) verwendet eine wässerige Lösung von Dihydrazinodiphenylchlorhydrat zum Nachweise von Formaldehyd. Einige Tropfen des Reagens geben in einer Verdünnung (1 : 5000) beim Erwärmen eine momentane Gelbfärbung, später eine krystallinische Ausscheidung.

---

[1]) Forschb. über Lebensm. 3, 363.

[2]) Journ. Pharm. Chim. (6) 4, 193.

[3]) Journ. Pharm. Chim. (6) 10, 108.

[4]) P. C. H. 40, 101

[5]) B. 99, 1961.

Aus all diesen verschiedenen Proben möchten wir die von den deutschen Nahrungsmittelchemikern vorgeschlagenen der Praxis empfehlen; es sind dies: 1. Die Thomson'sche Silbernitratprobe, 2. die Romijn'sche Probe, 3. die Hehner'sche Probe, 4. das Schiff'sche Reagens, welchen nach Heft II der Vereinbarungen noch folgende hinzugefügt werden: 5. Die Lebbin'sche, 6. die Hehner'sche mit Phenollösung, 7. die von Grünhut empfohlene und 8. die Phloroglucinprobe Jorisson's.

Ueber die quantitativen Bestimmungsarten des Formaldehyds.

Mit der Frage der quantitativen Bestimmung des Formaldehyds hat sich zuerst Tollens[1]) beschäftigt. Er versuchte wie O. Löw[2]) durch Wägung des abgeschiedenen Silbers zu einem günstigen Resultate zu gelangen, jedoch führten diese Untersuchungen nicht zu dem erwünschten Ziele. Später benützte erstgenannter Forscher Schwefelwasserstoff zu diesem Zwecke, aber ebenfalls ohne befriedigenden Erfolg. Legler[3]) gründete auf die Wechselwirkung zwischen Ammoniak und Formaldehyd, beziehungsweise Natronlauge und Formaldehyd maaßanalytische Bestimmungen, welche noch allgemein Anwendung finden (siehe S. 25). Trillat[4]) bedient sich des Anilins, welches sich nach 48 Stunden quantitativ mit dem Formaldehyd zu Anhydroformaldehydanilin $C_6H_5.N:CH_2$ vereinigt. M. Klar hat diese ziemlich zeitraubende Methode unter Zuhilfenahme von Congo zu einer titrimetrischen Methode

[1]) B. 15, S. 1830, und 16, S. 918.

[2]) J. pr. Ch. 1886, Nr. 33, S. 325.

[3]) B. 16, S. 1333.

[4]) Bull. Soc. Chim.: 5. Ser. 9, 305 und Pharm. Z. Nr. 40, S. 611, 1894.

ausgearbeitet. A. Brochet und R. Cambier[1]) empfehlen in einer Arbeit, die sie in der Zeitschrift Comptes rendus veröffentlichen, die Wechselwirkung zwischen salzsaurem Hydroxylamin und Formaldehyd zur quantitativen Bestimmung des letzteren. Versetzt man nämlich eine Lösung von bekanntem Gehalte an salzsaurem Hydroxylamin mit einem Ueberschuß an wässerigem Formaldehyd, so läßt sich durch eine Titration unter Benützung von Methylorange als Indicator nachweisen, daß die gesammte Säure des salzsauren Salzes in Freiheit gesetzt ist; es befindet sich keine Spur des Salzes mehr in Lösung.

Wendet man dagegen das salzsaure Hydroxylamin im Verhältnisse zum Formaldehyd im Ueberschuß an, so läßt sich durch eine gleiche Titration der Nachweis führen, daß so viel Salzsäure frei gemacht worden ist, als der Menge an Formaldehyd entspricht. Die Reaction findet im folgenden Formelbild ihren Ausdruck:

$$NH_2\,OH + HCl + HC\,OH = CH_2 = N - OH + HCl + H_2O$$

Formaldoxim

Als Indicator muß Methylorange angewendet werden, Phenolphtaleïn ist hier ausgeschlossen, da bekanntlich mittelst dieses Indicators sich die Salze des Hydroxylamins so titriren lassen, als ob nur die freie Säure vorhanden wäre. Diese Methode bezeichnet H. Smith als schnell und genau, vorausgesetzt, daß die Substanz rein war. Eine volumetrische, beziehungsweise gewichtsanalytische Bestimmung des Formaldehyds gründet B. Grützner[2]) auf dessen Reductionsfähigkeit gegen Chlorate.

---

[1]) C. r. 120, S. 449. Z. anal. Ch. Nr. 34, 1895, S. 623.

[2]) Grützner, Archiv. d. Pharm. 234, S. 634. 1896.

Fügt man zu einer mit Salpetersäure versetzten Formaldehydlösung chlorsaures Kali, so wird dasselbe glatt zu Salzsäure reducirt, welche mit Silbernitrat bestimmt wird.

$$HClO_3 + 3\,HCOH = HCl + 3\,HCOOH$$
$$H\,Cl + Ag\,NO_3 = Ag\,Cl + HNO_3.$$

1 Cubikcentimeter $^1/_{10}$ Normalsilberlösung entspricht dem tausendsten Theile von 3 Molekülen Formaldehyd = 0·009 H COH.

Zur Ausführung werden 5 Cubikcentimeter einer Formaldehydlösung, enthaltend 0·14607 Gramm Trioxymethylen mit annähernd 1 Gramm chlorsaurem Kali, einigen Grammen Salpetersäure und 50 Cubikcentimeter einer $^1/_{10}$ Normalsilberlösung in verschlossener Flasche durch Einsenken in ein Wasserbad allmählich erwärmt, und unter zeitweiligem Durchschütteln eine halbe Stunde der Einwirkung der Wärme überlassen. Nach dieser Zeit ist die Reaction in der Regel beendet. Man kann die vollständige Umsetzung leicht daran erkennen, daß die nach dem Umschütteln über dem abgeschiedenen Chlorsilber befindliche klare Flüssigkeit bei weiterem Erwärmen sich nicht mehr trübt. Nach dem Erkalten titrirt man in demselben Gefäß den Ueberschuß der Silberlösung unter Anwendung von einigen Grammen concentrirter Eisenalaunlösung als Indicator mit $^1/_{10}$ Rhodanammoniumlösung zurück. Berechnung:

0·14607 Trioxymethylenlösung benöthigen zum Zurückmessen der 50 Cubikcentimeter überschüssigen Silberlösung 33·7 Cubikcentimeter $^1/_{10}$ Rhodanammonlösung.

Gebunden waren hiermit 16·3 Cubikcentimeter Silberlösung.

1 Cubikcentimeter = 0·009 HCOH = 0·1467 Gramm HCOH.

Im Jahre 1897 veröffentlichte Romijn[1]) zwei Bestimmungen des Formaldehyds, von denen die eine auf die leichte Oxydirbarkeit des Formaldehyds durch Jod in alkalischer Lösung gegründet ist, die andere auf die Eigenschaft des Formaldehyds, Cyankalium zu addiren. Für erstere Reaction hat Romijn folgende Formel zugrunde gelegt:

$$HC \begin{matrix} /\!\!/ O \\ \diagdown H \end{matrix} + 2\,NaOH + 2\,J =$$
$$HCOOH + 2\,JNa + 2\,H_2O.$$

Der Verein für chemische Industrie empfiehlt für diese Methode folgende Arbeitsweise: Durch Verdünnen mit Wasser stellt man sich eine circa 2procentige Lösung von Formaldehyd dar.

In eine große Stöpselflasche von 1/2 Liter Inhalt mit gut eingeschliffenem Glasstopfen bringt man 30 Cubikcentimeter Normalnatronlauge und 5 Cubikcentimeter der verdünnten Formaldehydlösung. Hierzu fügt man unter beständigen Umschütteln der Formaldehydlösung aus einer Bürette 40 bis 70 Cubikcentimeter einer 1/5 Normaljodlösung, bis die Flüssigkeit lebhaft gelb erscheint. Man schließt die Flasche, schüttelt noch circa eine Minute lang kräftig durch, säuert mit 40 Cubikcentimeter Normalsalzsäure an und titrirt nach einigem Stehen den Ueberschuß des Jods mit 1/10 Normalthiosulfatlösung zurück, wobei man gegen Ende der Titration sich des Stärkekleisters bedient.

1 Cubikcentimter Normaljodlösung entspricht 0·015 Gramm Formaldehyd, nach obiger Gleichung.

Die zweite Reaction erfordert titrirte Lösungen von Silbernitrat, Cyankalium und Rhodankalium und erfordert nach Aeußerungen H. Smith's viel mehr Sorgfalt als alle

[1]) Z. anal. Ch. 1897, Nr. 36, S. 18 und S. 21.

anderen Methoden, ohne wesentliche Vortheile zu bieten, weshalb von einer weiteren Besprechung abgesehen wird.

Nicloux[1]) empfiehlt zur Bestimmung von Formaldehyd die Anwendung von Kaliumdichromat. Für diese Reaction kommt folgendes Formelbild in Betracht:

$$3\,HCOH + 2\,K_2\,Cr_2\,O_7 + 8\,H_2\,SO_4 =$$
$$2\,Cr_2\,(SO_4)_3 + 2\,K_2\,SO_4 + 3\,CO_2 + 11\,H_2\,O.$$

Nach Versuchen von W. Gareis, die auf meine Veranlassung ausgeführt wurden, ist es äußerst schwierig, den Endpunkt dieser Reaction zu erkennen. Nicloux giebt selbst zu, daß die Anwendung von Vergleichsröhren von Nutzen sei, wodurch selbstverständlich die Ausführung umständlicher wird. Auch die Versuche Gareis', die überschüssige Chromsäure auf jodometrischem Wege zu bestimmen, ergaben keine einwurfsfreien Resultate.

Die schon erwähnte Methode, Formaldehyd mit Kalilauge zu zerlegen, welche mehrere Tage beansprucht, läßt sich durch Erhitzen unter Druck wesentlich beschleunigen. Zur Ausführung bringt man die bewußte Lösung in eine starke Flasche von 50 Cubikcentimeter mit 25 Cubikcentimeter Normalnatronlauge und erhitzt die Flasche, welche man mit einem Tuch umwickelt, da eine Explosion nicht ausgeschlossen ist. Vor dem Abkühlen wird der Alkaliüberschuß mit Normalschwefelsäure und Phenolphtaleïn titrirt.

Die schon erwähnte Explosionsgefahr beeinflußt den Werth der Methode.

H. M. Smith[2]) versuchte mittelst Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung eine quantitative Bestimmung des Formaldehyds. Nach seiner Angabe wird Formaldehyd von Kalium-

[1]) Bull. Soc. chim. 1897 (III) XVII, p. 839.

[2]) The an. 21, 148.

permanganat in der Kälte zu Ameisensäure oxydirt, in der Wärme, beim Kochen zu Wasser und Kohlensäure

$$1.\quad 2\,KMnO_4 + KOH + 3\,HCOH = 2\,MnO\,(OH)_2 + 3\,HCOOK.$$

$$2.\quad 4\,KMnO_4 + 2\,KOH + 3\,HCOH = 4\,MnO\,(OH)_2 + 3\,K_2CO_3.$$

Bei beiden Ausführungen soll der Endpunkt schwer erkenntlich sein.

Orchard[1]) gründet auf die Wechselwirkung zwischen ammoniakalischer Silberlösung und Formaldehyd eine quantitative Bestimmung.

10 Cubikcentimeter einer etwa 0·1 procentigen Formaldehydlösung fügt man zu einem Gemenge von 25 Cubikcentimeter $^1/_{10}$ Normalsilbernitratlösung und 10 Cubikcentimeter verdünntem Ammoniak (1 Cubikcentimeter Ammoniak von 0·88 specifischem Gewicht in 50 Cubikcentimeter Wasser) und erhitzt mindestens 4 Stunden lang am Rückflußkühler.

Man filtrirt das ausgeschiedene Silber ab und bringt es als solches zur Wägung. Auch kann man im Filtrate das überschüssige Silbernitrat titrimetrisch bestimmen.

1 Cubikcentimeter $^1/_{10}$ Normalsilbernitratlösung entspricht 0·0007495 Gramm Formaldehyd. Die Multiplication des gewogenen Silbers mit 0·0694 ergiebt die Gramme Formaldehyd in der angewandten Menge.

Oskar Blank und H. Finkenbeiner benützen zu benanntem Zwecke H_2O_2 in alkalischer Lösung und stellen den Gehalt an Formaldehyd mittelst der nichtverbrauchten Natronlauge fest.

---

[1]) The an. 22, 4. Z. anal. Ch. Nr. 36, 1897, S. 719.

Die Reaction verläuft unter ziemlich starker Selbsterwärmung und heftigem Aufschäumen im Sinne folgender Gleichung:

$$2\,HCOH + 2\,NaOH + H_2O_2 = 2\,HCOONa + H_2 + \\ + 2\,H_2O.$$

Die Bestimmung wird folgendermaßen ausgeführt:

3 Gramm der zu prüfenden Formaldehydlösung (bei festem Formaldehyd 1 Gramm) werden in einem Wägeröhrchen abgewogen und in 25 Cubikcentimeter doppelt normaler Natronlauge, welche sich in einem hohen Erlenmayer-Kolben befindet, eingetragen. Gleich darauf werden allmählich (in etwa 3 Minuten) 50 Cubikcentimeter reines Wasserstoffsuperoxyd von etwa 3 Procent durch einen Trichter (um Verspritzen zu verhindern) hinzugefügt.

Nach 2 bis 3 Minuten langem Stehenlassen wird der Trichter mit Wasser gut abgespült und die nicht verbrauchte Natronlauge mit doppelt normaler Schwefelsäure zurücktitrirt. Als Indicator wurde Lackmustinctur angewendet. Bei Bestimmungen verdünnterer als 30procentiger Lösung muß man zur Vervollständigung der Reaction etwa 10 Minuten nach Zugabe des Wasserstoffsuperoxyds stehen lassen.

A. Harden ist jedoch der Ansicht, daß der Verlauf der Reaction nur bei einem Ueberschuß von Formaldehyd quantitativ verläuft. (Proc. Chem. soc. 15, 158—159.)

Carl Neuberg[1]) empfiehlt zur quantitativen Ermittelung des Formaldehyds besonders das Hydrazon, welches dieser Aldehyd mit dem zuerst von E. Fischer (Ber. dtsch. chem. Ges. 9, 891) dargestellten p. Dihydrazinodiphenyl giebt. Das entstandene Methylendiphenylendihydrazon fällt als gelber

---

[1]) Ber. 1899, 32. Jahrg., S. 1961.

Niederschlag aus. Man läßt absitzen und filtrirt ohne weiteren Verzug am besten in einen Gooch-Tiegel an der Saugpumpe, wäscht das Hydrazon erst mit heißem Wasser, dann mit Alkohol und Aether, trocknet bei 90 Grad. Dabei muß der Tiegelinhalt seine hellgelbe Farbe bewahren.

Nur dann und bei gehöriger Verdünnung erhält man brauchbare Resultate. Letztere ist so zu wählen, daß die Lösung 1 bis 2 Theile Formaldehyd auf 1000 Theile Wasser enthält.

B. Tollens und G. H. A. Clowes[1]) fanden im Phloroglucin ein sehr brauchbares Mittel zur gewichtsanalytischen Bestimmung sowohl von freiem als auch gebundenem Formaldehyd, d. h Methylen in doppelter Sauerstoffbindung. Das hierbei erhaltene Condensationsproduct ist direct wägbar und bildet sich nach folgender Formel: $C_6 H_6 O_3 + CH_2 O = C_7 H_6 O_3 + H_2 O$. Die Methylenderivate müssen zu ihrer Bestimmung mit Salz- oder Schwefelsäure bei Gegenwart von Phloroglucin zuvor zerlegt werden.

Das deutsche Arzneibuch bedient sich der schon angedeuteten Legler'schen Methode zur quantitativen Gehaltsbestimmung folgendermaßen:

Man stellt die Formaldehydlösung genau auf 15 Grad ein, mißt mit Hilfe einer Pipette oder Bürette 5 Cubikcentimeter ab und bringt diese in ein mit gut eingeschliffenem Glasstopfen versehenes Glas von etwa 120 Cubikcentimeter Inhalt. Alsdann giebt man 20 Cubikcentimeter Wasser, sowie 10 Cubikcentimeter Ammoniakflüssigkeit zu, deren Gehalt an Ammoniak bekannt ist, verschließt das Gefäß mit dem

[1]) B. 32, 1841.

Stopfen, mischt den Inhalt durch und läßt das Ganze mindestens eine Stunde lang stehen.

Während dieser Zeit verläuft die Reaction quantitativ nach folgendem Formelbild:

$$6\,HCOH + 4\,NH_3 = 6\,H_2O + N_4(CH_2)_6.$$

Formaldehyd. Ammoniak. Wasser. Hexamethylentetramin.

Zu der nach einstündigem Stehen erhaltenen Flüssigkeit werden 20 Cubikcentimeter Normalsalzsäure gegeben, wodurch das freie Ammoniak gebunden wird. Die überschüssige Salzsäure bestimmt man dadurch, daß man 5 bis 10 Tropfen Rosolsäure hinzugiebt und so lange Normalkalilauge zufließen läßt, bis die gelbliche Farbe in Rosa übergegangen ist.

Berechnung: Angewandt wurden 5 Cubikcentimeter der Lösung von Formaldehyd = 5·4 Gramm wiegend, und 10 Cubikcentimeter Ammoniak = 9·6 Gramm. Beträgt der Verbrauch an Kalilauge beispielsweise 4 Cubikcentimeter, so ergiebt sich, daß 16 Cubikcentimeter HCl zur Bindung des noch vorhandenen Ammoniaks verbraucht wurden.

16 Cubikcentimeter Normalsalzsäure sättigen 0·272 Gramm NH_3, da 1 Cubikcentimeter Normalsäure 0·017 Gramm NH_3 entspricht.

Angewendet wurden 0·96. Es sind also zur Bindung des Formaldehyds 0·688 Gramm NH_3 verbraucht worden, woraus sich nach dem Ansatze:

1. $4\,NH_3 + 6\,(HCOH) = 0{\cdot}688 : x$
   $x = 1{\cdot}820$ Gramm HCOH und

2. $5{\cdot}4 : 1{\cdot}82 = 100 : x$
   $x = 33{\cdot}7$

der Gehalt der Lösung = 33·7 Procent ergiebt.

Der Formaldehyd in der qualitativen und quantitativen Analyse.

Der Formaldehyd, ein Reductionsmittel κατ' ἐξοχήν, findet in der qualitativen Analyse schon längst Verwendung. Der Chemiker benützt ihn zur Abscheidung von Gold aus Goldsalzlösungen, zur Abscheidung von Silber aus Silbersalzlösungen, sowie zum Nachweis von Kupfer und Wismuth. Zu quantitativen Abscheidungen fand Formaldehyd bei Gegenwart von Alkalien erst in jüngerer Zeit Anwendung.

Vanino[1]) führte damit zuerst eine quantitative Abscheidung von Gold aus, indem er zur Goldlösung käufliches Formalin, einige Tropfen Natronlauge fügt und wenige Minuten anwärmt. Auf gleiche Weise ermittelt er den Silbergehalt einer Silberlösung, sowie den Wismuthgehalt einer Wismuthlösung.[2])

Zur Ausführung letzterer Bestimmung erwärmt man die schwach saure Wismuthsalzlösung mit Formalin und einem starken Ueberschuß von 10 Procent Natronlauge auf dem Wasserbade, bis sich die über den Niederschlag stehende Flüssigkeit vollkommen geklärt hat, und erhitzt schließlich wenige Minuten unter erneutem Zusatz von Formaldehyd und Alkali auf offener Flamme. Hierauf decantirt man wiederholt mit Wasser, sammelt die Metallpartikelchen auf einem gewogenen Filter, wäscht mit Alkohol aus und trocknet vorsichtig bei möglichst niedriger Temperatur, da feinst vertheiltes Wismuth sich leicht oxydirt.

Auch zur quantitativen Abscheidung des Silbers aus Chlor, Brom, Jodsilber[3]) und Rhodansilber kann Formal-

---

[1]) Ber. 31, Heft 11, S. 1763, 1898.

[2]) L. Vanino u. F. Treubert, Ber. 31, Heft 9, S. 1303, 1898.

[3]) Ber. 31, Heft 18, S. 3136, 1898.

dehyd bei Gegenwart starker Basen verwendet werden, und endlich läßt sich genannter Körper zur Trennung von Chlor und Jod benützen.[1])

Zur Ausführung dieser Trennung fällt man die Lösung der Halogene mit Silbernitrat, filtrirt nach dem Absetzen unter Decantation mit heißem Wasser, während man darauf achtet, daß möglichst wenig von dem Niederschlage auf das Filter kommt. Nach dem vollständigen Auswaschen versetzt man den Niederschlag im Becherglas mit 25 Cubikcentimeter einer Auflösung von 50 Gramm Potasche in 100 Gramm Wasser und 5 Cubikcentimeter einer 42procentigen Formaldehydlösung und läßt einige Zeit stehen, bis keine Kohlensäureblasen mehr aus dem Niederschlage entwickelt werden. Anfängliches Anwärmen auf 30 bis 40 Grad beschleunigt den Proceß sehr. In der Regel ist die Reaction in einer halben Stunde beendigt. Inzwischen führt man die auf dem Filter verbliebenen Antheile durch wiederholtes Aufspritzen der auf 40 Grad erwärmten obigen Mischung in Silber über, so weit sie aus Silberchlorid bestanden haben. Dann filtrirt man unter Decantation mit heißem Wasser ab, indem man beachtet, daß möglichst wenig von dem sich nicht absetzenden Niederschlage auf das Filter kommt. Nach dem vollständigen Auswaschen löst man in verdünnter heißer Salpetersäure auf und filtrirt, nachdem die Flüssigkeit vollkommen klar erscheint. Sollten die auf dem Filter gelösten Antheile anfänglich trübe durchlaufen, so läßt man sie selbstverständlich zur Hauptmenge in das Becherglas zurücklaufen. Auf dem Filter bleibt Jodsilber von gelblicher Farbe mit einem Stich ins Graue zurück. Dasselbe wird nach dem Auswaschen

---

[1]) L. Vanino und O. Hauser Ber. 32, Heft 18, S. 3615, 1899.

getrocknet, vom Filter möglichst getrennt und in einem Porzellantiegel erhitzt, bis es eben geschmolzen ist. Das Filter wird in einem gewogenen Porzellantiegel verbrannt und der aus Filterasche und Jodsilber bestehende Rückstand direct gewogen. Das ins Filtrat gegangene Silber giebt, mit Salzsäure gefällt und als Chlorsilber gewogen, das ursprüngliche Chlor.

In jüngster Zeit wendet man Formaldehyd auch zur Abscheidung von Kupfer an. Vanino und O. Greb[1]) haben festgestellt, daß die Methode quantitativ verläuft. Die Ausführung ist einfach. Man erwärmt die Kupfersalzlösung auf dem Wasserbade und setzt successive Formalin und Kalilauge hinzu. Unter heftiger Reaction scheidet sich sofort das Metall in schwammig rothen Massen in der Flüssigkeit ab. Man erwärmt hierauf noch so lange, bis die Flüssigkeit sich vollkommen geklärt hat, läßt absitzen, saugt den Niederschlag auf dem Gooch ab, wäscht mit formaldehydhaltigem Wasser und Alkohol nach, und trocknet bis zum gleich bleibenden Gewicht bei 80 bis 90 Grad.

Angew. 0·1527 $CuSO_4 5 H_2O$ . . . Gef. 0·1529.
„ 0·1527 Cu . . . . „ 0·1519.

Bei Anwendung der Methode zur Bestimmung des metallischen Kupfers im trockenen Kupfercarbonat hat die Ausführung so zu geschehen, daß man das Pulver aufs einste verreibt, die betreffende Menge im Becherglas mit Formalin erwärmt und successive concentrirte Kalilauge hinzufügt.

Bei Schweinfurter Grün ergab die Methode keine übereinstimmenden Zahlen.

---

[1]) Methode ist bis jetzt nicht in der Literatur erschienen.

Der Formaldehyd in der Synthese.

Der Formaldehyd nimmt in der experimentellen Chemie eine bedeutende Stelle ein. Zahlreich sind die Synthesen, die mit demselben ausgeführt werden können. Butlerow [1]) war der Erste, der die Condensationsfähigkeit desselben beobachtete. Löw, [2]) dem eine hervorragende Stelle in der Geschichte des Formaldehyds zufällt, stellte mit Zuhilfenahme von Kalkmilch, auf Grund genannter Beobachtung, einen Zucker dar, den er Formose nannte.

Diese Entdeckung war von weittragender Bedeutung, denn sie bestätigte glänzend Baeyer's Theorie, nach welcher bekanntlich im Organismus der Pflanze durch Reduction der Kohlensäure unter intermediärer Bildung von Formaldehyd Zucker, beziehungsweise Stärke [3]) entsteht.

Löw's Formose ist eine gummiartige, süß schmeckende, nicht gährungsfähige, optisch inactive Masse, welche Fehling'sche Lösung reducirt und mit Phenylhydrazin ein Osazon bildet. Ein als Methose bezeichneter Zucker, der nach E. Fischer nichts anderes als Acrose ist, entsteht ferner nach Löw, wenn man eine Lösung von 40 Gramm Formaldehyd in 4 Liter Wasser mit 0·5 Magnesia und 2 bis 3 Gramm Magnesiumsulfat bei Gegenwart von granulirtem Blei (300 bis 400 Gramm) 12 Stunden lang auf 60 Grad erwärmt.

Tollens [4]) und seinen Schülern ist später die Herstellung mehrwerthiger Alkohole mittelst Formaldehyd gelungen. Bei

1) Annal. 120 (44), 296.

2) Ber. 22, 475. Ber. 22, 480, Ber. 23, 388.

3) Ber. 22, 482. Ber. 22, 487.

Für die Richtigkeit dieser Theorie sprechen auch einige pflanzenphysiologische Versuche Th. Bokornys, so z. B. die Bildung von Stärke aus Methylalkohol im Chlorophyllkörper der Algen, ferner die Stärkebildung in den Pflanzen durch formaldehydschwefligsaures Natron. (Ldw. Jhrb. 21. 445.)

4) B. 17, 657; B. 18, 3309; B. 27, 1088.

diesen Reactionen tritt der Formaldehyd als soge-
nannter Methylenglycol $\begin{matrix} H- \\ H- \end{matrix} C \begin{matrix} -OH \\ -OH \end{matrix}$ in Wechsel-
wirkung. Ein Hydroxyl desselben tritt mit je einem Wasserstoff des Aldehyds oder Ketons als Wasser aus, und die Gruppe CH_2OH an dessen Stelle in den betreffenden Körper ein. Z. B.

$$\begin{matrix} H \searrow \\ H \nearrow \end{matrix} C \begin{matrix} \nearrow OH + \\ \searrow \overline{OH \quad H} \end{matrix}$$
$$\begin{matrix} H \searrow \\ H \nearrow \end{matrix} C \begin{matrix} \nearrow OH + \\ \searrow \overline{OH \quad H} \end{matrix} \quad C.C \begin{matrix} /\!/ O \\ \searrow H \end{matrix}$$
$$\begin{matrix} H \searrow \\ H \nearrow \end{matrix} C \begin{matrix} \nearrow OH + \\ \searrow \overline{OH \quad H} \end{matrix}$$

Methylenglycol + Acetaldehyd

$$\begin{matrix} CH_2OH \searrow \\ CH_2OH - \\ CH_2OH \nearrow \end{matrix} C.C \begin{matrix} /\!/ O \\ \\ \searrow H \end{matrix} + 3 H_2O$$

Der so entstandene Complex $C_5H^{10}O_4$ verbindet sich dann noch mit Wasserstoff in der Weise, daß die Gruppe

$$C \begin{matrix} /\!/ O \\ \searrow H \end{matrix} \text{ zu } C \begin{matrix} /\!/ H_2 \\ \searrow OH \end{matrix} \text{ wird}$$

Penta-Erythrit $\begin{matrix} CH_2OH \searrow \\ CH_2OH \nearrow \end{matrix} C \begin{matrix} \nearrow CH_2OH \\ \searrow CH_2OH \end{matrix}$ bildend.

Aus Formaldehyd und Aceton wird Anhydroenneaheptit, aus Isobutylahdehyd das interessante Pentaglycol, das letzte noch fehlende Glied der Alkohole des Pentans.

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > C < \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$$

Tetramethylmethan
= Pentan

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > C < \begin{matrix} CH_3 \\ CH_2\,OH \end{matrix}$$

Penta-Alkohol
von Tissier

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > C < \begin{matrix} CH_2\,OH \\ CH_2\,OH \end{matrix}$$

Penta-Glycol
Apel und Tollens

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_2\,OH \end{matrix} > C < \begin{matrix} CH_2\,OH \\ CH_2\,OH \end{matrix}$$

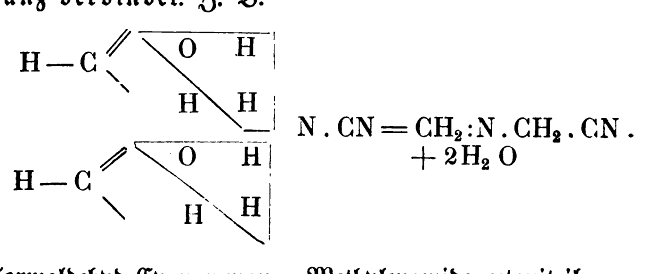
Penta-Glycerin
Hosaeus

und endlich

$$\begin{matrix} CH_2\,OH \\ CH_2\,OH \end{matrix} > C < \begin{matrix} CH_2\,OH \\ CH_2\,OH \end{matrix}$$

Pentaerythrit. Tollens u. Wigand.

Bei zahlreichen Reactionen reagirt der Formaldehyd in der Weise, daß sein Sauerstoffatom sich mit 2 Wasserstoffatomen der reagirenden Substanz verbindet. Z. B.



Formaldehyd Cyanammon Methylenamidoacetonitril.

Auch die mehrwerthigen Alkohole reagiren, wie Schulz und Tollens[1]) nachgewiesen haben, in der Weise und beide Forscher gelangten auf Grund dieser Wechselwirkung zu den sogenannten Formalen, wobei bei den geradwerthigen Alko-

[1] Annal. 289, S. 20. Ber. 27, S. 1892. 1893, Annal. 289, S. 20.

holen alle, bei den ungeradwerthigen alle bis auf einen Hydroxylwasserstoff durch die Methylengruppe ersetzt werden.

Glycerin giebt z. B. 2 Monoformale

I.

$$\begin{array}{l} CH_2\,OH \\ \dot{C}H\;\;OH \\ \dot{C}H_2\,OH \end{array} + \begin{array}{l} H \diagdown \\ \\ O \diagup\!\!\!\diagup \end{array} C - H = \begin{array}{l} CH_2\,O \\ \dot{C}H\;\;O \\ \dot{C}H_2\,O\,H \end{array} \begin{array}{l} \diagdown \\ - CH_2 \\ \\ \end{array}$$

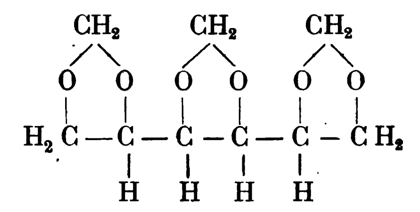
Glycerin Formaldehyd.

II.

$$\begin{array}{l} CH_2\,OH \\ \cdot \\ CH\;\;OH \\ \cdot \\ CH_2\,OH \end{array} + \begin{array}{l} H \diagdown \\ \\ \\ O \diagup\!\!\!\diagup \end{array} C - H = \begin{array}{l} CH_2\,O \\ | \\ CH\;\;OH \\ | \\ CH_2\,O \end{array} \begin{array}{l} \diagdown \\ \\ \quad CH_2 \\ \\ \diagup \end{array}$$

Glycerin Formaldehyd

Aus Mannit, concentrirter Salzsäure und Formaldehyd entsteht Mannittriformal von folgender Constitution:



Aus Nitroparaffinen erhält Henry[1]) ebenfalls mehrwerthige Alkohole, wobei die der Nitrogruppe benachbarten Wasserstoffatome durch $CH_2\,OH$-Gruppen ersetzt werden.

---

[1]) Bull. de l'Acad. roy. de Belg. 3 (30) 25.

Z. B.

$$C\begin{matrix} / H \\ - H \\ - H \\ \backslash NO_2 \end{matrix} = C\begin{matrix} / CH_2OH \\ - CH_2OH \\ - CH_2OH \\ \backslash NO_2 \end{matrix}$$

Nitroisobutylglycerin.

Aus Nitroisobutylglycerin hat Piloty [1]) Dioxyaceton dargestellt und führt dieser Forscher im Laufe seiner theoretischen Abhandlung aus, daß, falls es gelingen sollte, auf einfachere Weise aus Formaldehyd Dioxyaceton

$$\begin{matrix} CH_2OH \\ \dot{C}O \\ \dot{C}H_2OH \end{matrix}$$

zu gewinnen, hiermit ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der Baeyer'schen Theorie erbracht wäre. Denn durch Condensation von Dioxyaceton und Glycerinaldehyd, die dabei als Zwischenglieder angesehen werden dürften, wäre eine Fructosebildung im Pflanzenkörper möglich nach der Formel

$$CH_2OH\,CH\,OH\,C\begin{matrix} /\!\!/ O \\ \backslash H \end{matrix} + CH_2OH\,.\,CO\,CH_2OH =$$

Glycerinaldehyd — Dioxyaceton

$$\begin{matrix} CH_2OH\,.\,CH\,OH\,.\,CH\,OH \\ | \\ CH\,OH\,.\,CO\,.\,CH_2OH \end{matrix}$$

Fructose.

Nicht unerwähnt möchten wir einige Verbindungen lassen, die Merklin und Lösekann [2]) aus Formaldehyd durch Einwirkung von Salzsäure darstellten.

---

[1]) Ber. 30, 3168.

[2]) D. R. P. Nr. 57621. Ferner Ber. 25 (4), 92.

Bei der Einwirkung von Halogenwasserstoff, besonders Chlorwasserstoff auf Formaldehydlösungen, sei es bei gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Druck, sei es bei erhöhter Temperatur und erhöhtem Druck, werden leicht bewegliche Flüssigkeiten erhalten, welche aus zwei verschiedenen, durch gebrochene Destillation trennbaren Flüssigkeiten bestehen, dem Chlormethylalkohol

$$CH_2 \begin{array}{l} \diagup OH \\ \diagdown Cl \end{array}$$

und dem Oxychlormethyläther

$$O \begin{array}{l} \diagup CH_2\,Cl \\ \diagdown CH_2\,OH \end{array}$$

Auf Körper, welche Hydroxylgruppen oder Ammoniakreste enthalten, und besonders auf metallorganische Verbindungen reagiren nun diese erwähnten Präparate leicht und glatt, worauf ihre Anwendung in der chemischen Technik beruht.

Von den aromatischen Verbindungen bietet vor allem Interesse die synthetische Darstellung von Oxyalkoholen, die von Manasse und unabhängig davon von Lederer dargestellt wurden.

Der Mechanismus der Reaction vollzieht sich bei Annahme des Methylenglykols nach folgender Gleichung:

$$\begin{array}{c} CH \\ \diagup \quad \diagdown \\ HC \qquad C\,OH \\ | \qquad\quad | \\ HC \qquad C\,\underline{|H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ C \\ H \end{array} \quad \underline{+ \quad OH}\!\!: CH_2\,OH = \begin{array}{c} CH \\ HC \diagup \quad \diagdown C\,OH \\ | \qquad\qquad | \\ HC \diagdown \quad \diagup C\,.\,CH_2\,OH \\ C \\ H \end{array}$$

Phenol Saligenin

Oxyaldehyde werden nach einem patentirten Verfahren von Geigy & Co. in Basel[1]) mittelst Formaldehyd dargestellt.

Auch eine Darstellung von oxyphenylmethylsulfonsauren Salzen[2]) verdient der Erwähnung.

Wir verweisen noch auf die in neuester Zeit von W. Königs[3]) ausgeführten Arbeiten, dem die Darstellung einer Reihe von Chinolinderivaten mittelst Formaldehyd gelang. So erhielt er durch Einwirkung von Formaldehyd auf Lepidin das γ-Chinolyläthanol $C_9 H_6 N CH_2 (CH_2 OH)$ und das γ-Chinolylpropandiol $C_9 H_6 N CH (CH_2 OH)_2$; ferner hat Methner aus α-Methylchinolin das α-Chinolyläthanol erhalten, und endlich W. Königs, der 2, beziehungsweise 3 Methylolgruppen in den gleichen Körper einführte, gewann α-Chinolylpropandiol und das α-Chinolylbutantriol. Ferner beschrieb der gleiche Forscher Derivate das Benzyllepidins und des Desoxycinchonins, auf deren Literatur wir hiermit aufmerksam machen.

Was endlich die Verwendung des Formaldehyds in der Farbenchemie betrifft, so ist dieselbe mannigfachster Art. Seit einigen Jahren drängt sich in diese Spalte bezüglich der Anwendung genannten Aldehyds Versuch an Versuch, Patent an Patent; sie alle aufzuzählen liegt außerhalb des Rahmens dieser Zusammenstellung, nur auf die markantesten Thatsachen sei hiermit verwiesen.

Vor allem verdient die Synthese der Triphenylmethanderivate Erwähnung. Bekanntlich reagirt 1 Molekül Formaldehyd mit einem Molekül Anilin unter Bildung von Anhydroformaldehydanilin $C_6 H_5 . N : CH_2$, welches in Anilin

[1]) D. R. P. Nr. 105798.

[2]) D. R. P. Nr. 87335.

[3]) B. 31. 2364. B. 32. 223.

gelöst und mit salzsaurem Anilin behandelt in Diamidodiphenylmethan übergeht. Letzteres ist von hervorragender Bedeutung für die Technik, da dasselbe mittelst eines weiteren Moleküls einer aromatischen Base wie Anilin, beziehungsweise Toluidin unter dem Einflusse eines Oxydationsmittels zu den wichtigen Triphenylmethanfarbstoffen führt.[1])

$$H-C\begin{matrix}\diagup\!\!\!\diagup O\\ \diagdown H\end{matrix} + C_6H_5NH_2 = C_6H_5-N=CH_2 + H_2O$$

Formaldehyd Anilin Anhydroformaldehydanilin.

$$H-C\begin{matrix}\diagup\!\!\!\diagup O\\ \diagdown H\end{matrix} + 2\,C_6H_5NH_2 = CH_2\begin{matrix}\diagup C_6H_4NH_2\\ \diagdown C_6H_4NH_2\end{matrix} + H_2O$$

Formaldehyd Anilin Diamidodiphenylmethan.

$$CH_2\begin{matrix}\diagup C_6H_4NH_2\\ \diagdown C_6H_4NH_2\end{matrix} + C_6H_5NH_2 + O_2 =$$

$$HO-C\begin{matrix}\diagup C_6H_4NH_2\\ -C_6H_4NH_2\\ \diagdown C_6H_4NH_2\end{matrix} + H_2O$$

Pararosanilin.

$$CH_2\begin{matrix}\diagup C_6H_4NH_2\\ \diagdown C_6H_4NH_2\end{matrix} + C_6H_4\begin{matrix}\diagup CH_3\\ \diagdown NH_2\end{matrix} + O_2 =$$

$$HO-C\begin{matrix}\diagup C_6H_4NH_2\\ -C_6H_4NH_2\\ \diagdown C_6H_3CH_3NH_2\end{matrix} + H_2O$$

Rosanilin.

Die Condensationsfähigkeit des Formaldehyds erstreckt sich indessen nicht nur auf Amine, sondern auch auf Phenole, Nitro-, Amidophenole, Diamine, Oxysäuren, Hydroxylaminverbindungen &c. Diese Verbindungen bilden den Gegenstand

[1]) D. R. P. Nr. 53937, 55565, 61146. Vgl. f. Ber. 17.657, 18.3309. Ch. Z. 1899, S. 1089.

einer Reihe für die Technik wichtiger Patente, von denen wir die wichtigsten erwähnen möchten.

Azofarbstoffe.

Bayer & Co.,[1]) Eberfeld, gelangen auf einfachem Wege zu genannten Farbstoffen. Dieselben condensiren Nitrokohlenwasserstoffe mit Formaldehyd, z. B. Nitrobenzol oder Nitrotoluol und erhalten Dinitrodiphenylmethan, beziehungsweise Dinitroditolylmethan, welche zu Nitroaminen reducirt als Ausgangsmaterialien zur Darstellung von Azofarbstoffen Verwendung finden sollen.

Z. B.:

$$2\,C_6H_5NO_2 + HCOH = CH_2 \begin{cases} C_6H_4NO_2 \\ C_6H_4NO_2 \end{cases} + H_2O$$

Dinitrodiphenylmethan.

$$CH_2 \begin{cases} C_6H_4NO_2 \\ C_6H_4NO_2 \end{cases} + 6\,H = CH_2 \begin{cases} C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NO_2 \end{cases} + 2\,H_2O$$

Nitroamidodiphenylmethan

$$CH_2 \begin{cases} C_6H_4NH_2 + NaNO_2 + 2HCl \\ C_6H_4NO_2 \end{cases}$$

$$= CH_2 \begin{cases} C_6H_4 . N = NCl + NaCl + H_2O \\ C_6H_4NO_2 \end{cases}$$

Diazoverbindung.

$$CH_2 \begin{cases} C_6H_4N = NCl \\ C_6H_4NO_2 \end{cases} + C_{10}H_7OK$$

β-Naphtolkalium.

$$= CH_2 \begin{cases} C_6H_4N = NC_{10}H_6OH \\ C_6H_4NO_2 \end{cases} + KCl$$

Azofarbstoff.

[1]) D. R. P. Nr. 67001.

An Stelle von Nitrokohlenwasserstoffen verwendet zum gleichen Zwecke die Firma Meister Lucius & Brünig[1]) Nitrophenole, aus welchen ebenfalls Diphenylmethanderivate entstehen, deren nähere Constitution durch die Schöpf'schen[2]) Arbeiten weiter aufgeklärt wurde. Es existiren

OH, NO_2 — CH_2 — OH, NO_2 OH, NO_2 — CH_2 — OH, NO_2

Ortho-   Para-

OH, NO_2 — I. — CH_2 — OH, NO_2 NO_2, HO — II. — CH_2 — NO_2, OH

Meta-Dinitrodiphenylmethane.

Triphenylmethanfarbstoffe.

Rosanilingruppe.

Neben der bereits oben erwähnten Darstellung von Rosanilinfarbstoffen verdienen auch die von Kalle & Co. erhaltenen Condensationsproducte des Formaldehyds mit aromatischen Hydroxylaminderivaten Beachtung, da aus denselben durch Einwirkung von Anilin die Leukobase des Pararosanilins, das Paraleukanilin, hergestellt werden kann.

$$C_6H_5NHOH + CH_2\begin{matrix} \diagup OH \\ \diagdown OH \end{matrix} = C_6H_4\begin{matrix} \diagup CH_2 . OH \\ \diagdown NH \ . OH \end{matrix} + H_2O$$

Phenylhydroxylamin   Formaldehyd   p. Hydroxylaminbenzylbeziehungsweise Methylenglycol   alkohol

1) D. R. P. Nr. 72490.

2) Ber. 27, 2321.

$$C_6H_4 \begin{cases} CH_2OH \\ NH\ OH \end{cases} + 2\,C_6H_5NH_2 =$$

$$C \begin{cases} H \\ -C_6H_4NH_2 \\ -C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NH_2 \end{cases} + 2\,H_2O$$ Paraleukanilin

Auringruppe.

Geigy in Basel benützt zur Darstellung von Farbstoffen der Auringruppe ebenfalls Formaldehyd und gelangt durch Einwirkung von genanntem Aldehyd auf Salicylsäure (1 : 2) bei Gegenwart von concentrirter Salzsäure zu der bereits von A. von Baeyer 1872 beobachteten Dioxydiphenylmethancarbonsäure, die z. B. mit einem Molekül Kresotinsäure durch Oxydation in einen Aurinfarbstoff übergeht.

$$2\,C_6H_4(OH)CO\,OH + HCOH =$$

$$CH_2 \begin{cases} C_6H_3(OH)CO\,OH \\ C_6H_3(OH)CO\,OH \end{cases}$$

$$CH_2 \begin{cases} C_6H_3\,OH\,CO\,OH \\ C_6H_3\,OH\,CO\,OH \end{cases} + C_6H_3(OH)(CH_3)CO\,OH + O_2$$

$$= \; C \begin{cases} C_6H_3(OH)CO\,OH \\ -C_6H_3(OH)CO\,OH \\ C_6H_2(CH_3)CO\,OH \end{cases} + 2\,H_2O$$

$$\text{(C und } C_6H_2 \text{ durch O verbunden)}$$

Nach dem gleichen Verfahren hat Caro [1]) noch verschiedene andere Aurinfarbstoffe erhalten, und benützt derselbe als Ausgangsmaterial theils die oben erwähnte Dioxydiphenylmethan-

---

[1]) Ber. 25, 939.

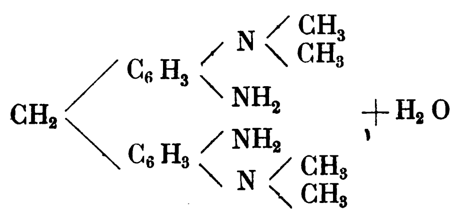
carbonsäure, theils die Methylendigallussäure (Baeyer),[1]) welche ebenso befähigt ist, unter Condensation mit einer Oxysäure oder Phenol Aurinfarbstoffe zu bilden.

Akridinfarbstoffe.

Auch Farbstoffe der Akridinreihe darzustellen gelingt mit Zuhilfenahme von Formaldehyd. Durch Condensation aromatischer (m) Diamine mit Formaldehyd, Erhitzen des Condensationsproductes mit Salzsäure und nachheriger Oxydation erfolgt z. B. die Bildung derartiger Farbstoffe nach einem Patente von Leonhardt & Cie.[2]) wie folgt.

$$HCOH + 2\,C_6H_4 \begin{cases} N \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \end{cases} \\ NH_2 \end{cases}$$

m. Amidodimethylanilin.



Tetramethyltetraamidodiphenylmethan.

$$CH_2 \begin{cases} C_6H_3 \begin{cases} N \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \end{cases} \\ NH_2 \end{cases} \\ C_6H_3 \begin{cases} NH_2 \\ N \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \end{cases} \end{cases} \end{cases} - NH_3 + O =$$

1) Ber. 5, 1094.

2) D. R. P. Nr. 52324.

$$CH \begin{array}{l} \diagup C_6H_3 \diagdown \\ \diagdown C_6H_3 \diagup \end{array} \begin{array}{l} \diagup N \begin{array}{l} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{array} \\ N \\ \diagdown N \begin{array}{l} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{array} \end{array} + H_2O$$

Akridinfarbstoff.

In ähnlicher Weise erhält Dr. Ullmann,[1] Genf, durch Condensation von β-Naphtol mit Formaldehyd β-Dioxydinaphtylmethan, welches mit m-Toluylendiamin erhitzt eine Leukoverbindung liefert, welche bei der Oxydation in einen gelben Farbstoff übergeht.

Die Firma Leonhardt & Cie.[2] gelangt endlich zu den sogenannten Pyroninfarbstoffen, ausgehend von den substituirten m-Amidophenolen und Formaldehyd. Die aus diesen Körpern erhaltenen Condensationsproducte bilden ebenfalls durch Oxydation wichtige Farbstoffe.

$$2\, C_6H_4 \begin{array}{l} \diagup N \begin{array}{l} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{array} \\ \diagdown OH \end{array} + HCOH =$$

m-Dimethylamidophenol.

$$CH_2 \begin{array}{l} \diagup C_6H_3 \begin{array}{l} \diagup N \begin{array}{l} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{array} \\ \diagdown OH \end{array} \\ \diagdown C_6H_3 \begin{array}{l} \diagup OH \\ \diagdown N \begin{array}{l} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{array} \end{array} \end{array} + H_2O$$

Tetramethyldiamidodioxydiphenylmethan

---

[1]) D. R. P. Nr. 104748.

[2]) D. R. P. Nr. 5765, 5766.

giebt mit Oxydationsmitteln behandelt

$$\begin{array}{c} C_6H_3 - N \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \end{cases} \\ CO \langle \qquad \rangle O \\ C_6H_3 - N \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \end{cases} \end{array}$$

einen Pyroninfarbstoff.

Im Anschlusse an die besprochenen Synthesen soll hier noch bemerkt werden, daß der Formaldehyd gerade in letzterer Zeit in der erfolgreichsten Weise in der Synthese Verwendung gefunden hat, woraus hervorgeht, daß demselben noch eine große Zukunft nach dieser Richtung hin beschieden ist.

Die Anwendung des Formaldehyds in der Gerbereitechnik.

Das Hauptverwendungsgebiet des Formaldehyds in der Gerberei ist, wie wir einem Berichte der chemischen Fabrik Seelze-Hannover entnehmen, die Sohlledergerberei, von deren Producten eine bestimmte Steifheit, Festigkeit und Härte verlangt wird. Diese Eigenschaften können dem Sohlleder auf einfache Weise durch den Formaldehyd ertheilt werden, da dieser das Vermögen besitzt, die Haut dauernd zu härten, und zwar ist diese Härtung eine bleibende, zum Unterschiede der durch Säuren hervorgebrachten, die mit einer Schwellung begleitet ist.

Im Allgemeinen ist der Weg für die Anwendung des Formaldehyds zum Festmachen des Sohlleders folgender:

Die angefärbten und entweder in Sauerbrühen oder in einem künstlich aus Schwefelsäure, Essigsäure oder Milchsäure angestellten Schwellbade aufgetriebenen Häute werden, nachdem man sie von der Schwellbrühe hat abrinnen lassen,

in das separat gehaltene Formaldehydbad eingehängt. Beim ersten Anstellen dieses Bades werden auf je 1000 Liter reinen Wassers 2 Liter 40procentigen Formaldehyd enthaltendes Formatol[1]) zugesetzt. Bei weiteren Verwendungen des Bades werden nur 1 bis $1^1/_4$ Liter davon zugesetzt. Die Häute bleiben mindestens 24 Stunden in diesem Bade; starke Häute läßt man 48 Stunden darin. Nachdem man so die Fixirung der Schwellung vollzogen hat, können die Häute in beliebiger Weise gegerbt werden; bemerkt sei diesbezüglich, daß so behandelte Häute viel stärkere Gerbstoffbrühen vertragen und daß sie darin viel rascher gerben als sonst.

Für specielle Zwecke finden wir im gleichen Prospect noch einige Winke zur Herstellung von geschwitztem Glanzsohlleder, von Brandsohlleder, von norddeutschem Sohlleder, von Vacheleder, von Blankleder, schwarzem oder gefärbtem Rindsleder, zur directen Umwandlung von Hautblöße in eine Art Leder, das zu Reithosenbesatz, Bandagen, auch für Handschuhe 2c. dienen soll.

Als Antisepticum dürfte der Formaldehyd wegen seiner intensiven Einwirkung auf Hautsubstanz in der Lederindustrie nur mit großer Vorsicht Verwendung finden. So soll man zur Hintanhaltung der Fäulniß die Häute nur ganz kurze Zeit 15 bis 20 Minuten in eine 0·2procentige Formatollösung einlegen; auch werden in der Glacégerberei durch Zusatz geringer Mengen Formatol — etwa 0·02 Procent — zu den Läuterwassern Schatten vermieden.

---

[1]) Als Formatol bezeichnet die Firma „Seelze“ sowohl eine 40% wässrige Lösung von Formaldehyd als auch ein Desinfectionsstreupulver (s. S. 10).

Die Verwendung des Formaldehyds in der Papierfabrikation.

Wie Gelatine durch Einwirkung von Formaldehyd die Eigenschaft erhält, unlöslich in warmem oder heißem Wasser zu werden, so können auch leimartige Körper, so z. B. Leim oder Hausenblase diese Eigenschaft annehmen. Nach einem Patente der chemischen Fabriken auf Actien von E. Schering, Berlin,[1]) findet diese Reaction praktische Anwendung, um Gewebe, Fasern, Papier mit Leim oder Gelatinelösung zu tränken und sodann der Einwirkung gasförmigen Formaldehyds auszusetzen. So zubereitete Gewebe oder Papiere können überall da Verwendung finden, wo Undurchlässigkeit für Wasser erforderlich ist, z. B. zu antiseptischen Verbänden an Stelle des Guttaperchapapieres, und zwar auch deshalb sehr zweckmäßig, weil Formaldehyd gleichzeitig ein Desinficiens ist.

Auf gleiche Weise können nach einem weiteren Patent[2]) derselben Fabriken auch Caseïn, Albumosen und die flüssigen Umwandlungsproducte des Leimes und der Gelatine mit Formaldehyd unlöslich gemacht werden, indem man Lösungen von Caseïn mit Formaldehyd versetzt und eindunstet, oder Caseïnschichten der nachträglichen Einwirkung von Formaldehyd unterwirft, ein Verfahren, das die Papiertechnik zur Fabrikation von wasserdichten Papieren, von Bunt- und Kunstdruckpapier, um auf denselben eine unempfindliche Oberfläche zu erzeugen, ferner zur Herstellung von sogenanntem Trauerrand und von Papieren und Tapeten, die abwaschbar sein sollen, verwerthet. Zur Herstellung wird das mit Caseïnlösung getränkte oder bestrichene Papier der Einwirkung

[1]) D. R. P. Nr. 88114, Cl. 8.

[2]) D. R. P. Nr. 99509 und 107637.

von gasförmigem Formaldehyd ausgesetzt und dann getrocknet.

Die Anwendung des Formaldehyds in der Photographie.

An Stelle des früher zum Härten der Gelatineplatten verwendeten Alauns, welcher den Nachtheil besitzt, daß mit dessen Lösung behandelte Platten das Eindringen der Chemikalien beim Entwickeln mehr oder weniger verhindern, bedient man sich heutzutage vielfach des Formaldehyds, der die Gelatine härtet, ohne daß dabei deren Durchlässigkeit leidet.

Zur Herstellung solcher selbst in warmem Wasser schwer löslicher oder unlöslicher Gelatineplatten verfährt man nach den Patenten[1]) der chemischen Fabriken vormals E. Schering, Berlin, folgendermaßen: Man taucht die Platten je nach deren Stärke in 3- bis 5procentige Formaldehydlösungen und läßt 1/4 bis 1 Stunde einwirken. Nach dem Trocknen besitzen die Platten die gewünschte Eigenschaft. Schwach alkalische Lösungen fördern hierbei die Härtung, während Säuren dieselbe herabdrücken. An Stelle des Formaldehyds können auch Substanzen verwendet werden, die durch gegenseitige Einwirkung Formaldehyd erzeugen, z. B. Methylalkohol mit Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd 2c. So gehärtete Gelatine bringen obige Fabriken unter dem Namen Gelatoïd in den Handel, die Härtungsflüssigkeit nennen sie Tannalin, die gehärteten Schichten Tannalinhäute. Auch zum Härten von Trockenplatten, die lichtempfindliche Salze enthalten, bedient man sich des Formaldehyds. Zu diesem Zwecke badet man die Platten in einer schwachen Formaldehydlösung und läßt

---

1) D. R. P. Nr. 91505.

auf der Platte eintrocknen, ohne vorher mit Wasser zu spülen. Diese Platten sind gegen warme Lösungen beständig und leiden auch nicht bei höherer Temperatur, was in den Tropen von Bedeutung ist.

Nach einem weiteren Patente[1]) soll der Formaldehyd zur Erhöhung der Lichtempfindlichkeit photographischer Platten dienen. Man badet die Platten kurze Zeit in Formaldehydlösung und spült sie dann ab, wobei dieselben lichtempfindlich gemacht werden, ohne daß eine Härtung der Gelatine eintritt.

Anstatt nun fertige Platten der Einwirkung des Formaldehyds auszusetzen, kann man, um gleichmäßigere und sichere Erfolge zu erzielen, nach einem anderen Patente[2]) die noch flüssige Gelatinelösung mit gasförmigem oder gelöstem Formaldehyd behandeln und aus der so erhaltenen Gelatine die betreffenden Gelatineplatten herstellen. Zur Ausführung setzt man zu 30 Gramm in 200 Cubikcentimeter Wasser gelöster Gelatine 0·5 Cubikcentimeter Formalin (= 40procentige Handelslösung) zweckmäßig unter Zugabe von etwas Glycerin, gießt aus und läßt trocknen. Es hat sich hierbei die merkwürdige Thatsache gezeigt, daß, wenn man warme Gelatinelösungen mit wenig Formaldehyd versetzt, die Gelatine nach dem Eintrocknen vollkommen ihre Löslichkeit in warmem Wasser eingebüßt hat. Dies ist um so merkwürdiger, als ohne Eintrocknen die formaldehydhaltige Gelatinelösung ihre Löslichkeit behält. Durch den Zusatz von mehr oder weniger Formaldehyd hat man es vollständig in der Hand, eine nach dem Eintrocknen mehr oder weniger in heißem Wasser lösliche Formaldehydgelatine zu erhalten. Dieser Gelatine können selbstredend noch andere Zusätze bei Verwendung zu photographischen Zwecken gemacht werden.

[1]) D. R. P. Nr. 51407.

[2]) D. R. P. Nr. 95270.

Um in alkalischen Entwicklern eine gleichzeitige Gerbung der Gelatineschicht herbeizuführen, wird von verschiedenen Seiten Formaldehyd empfohlen. Es sollen jedoch durch Oxydation des Entwicklers[1]) Färbungen der Gelatine eintreten und deshalb ein solcher Zusatz bei Entwicklern mit Phenolconstitution unter Ausnahme von Paraamidophenol und Methol vermieden werden.

Die Entwickelung selbst wird nach Helheim[2]) und Schwartz Merklin[3]) durch Zusatz von Formaldehyd wesentlich beschleunigt.

Zur Ablösung von Gelatinebildern vom Glase, was z. B. bei zerbrochenen Platten oder beim Umkehren von Negativen in Betracht kommt, wird nach Frank Jellow[4]) folgendes Verfahren empfohlen:

Das Negativ wird 5 Minuten in einer Lösung von 1 Theil Formalin, 2 Theilen 10procentiger Natronlauge und 20 Theilen Wasser gebadet und dann ebenso lang in einer Lösung von 1 Theil Salzsäure in 10 Theilen Wasser. Die Gelatinehaut löst sich ab, und kann in dieser Lage oder verkehrt auf eine Glasplatte übertragen werden.

Ueber das Färben des Gipses durch Behandlung der gebrannten Gipsmasse mit Metallsalzlösungen und Formaldehyd.

Verrührt man gebrannten Gips mit formaldehydhaltigem Wasser und etwas Alkali, und giebt die zur Erhärtung

[1]) Eder, Jhb. 97, S. 30.
[2]) Phot. Rdsch. 96, S. 285.
[3]) Phot. Arch. 96, S. 353.
[4]) Brit. Journ. Phot. 1899, p. 750.

des Gipses nöthige Wassermenge, welche ein reducirbares Metallsalz gelöst enthält, hinzu, so erhält man eine vollkommen gleichmäßig gefärbte Gipsmasse. Der Vorgang vollzieht sich in kürzester Zeit, die Erhärtung des Gipsbreies wird in keiner Weise beeinflußt.

Bei der Darstellung einer grau gefärbten Gipsmasse verfährt man z. B. auf folgende Weise:

Man rührt 50 Gramm Gips mit dem 4. Theile seines Gewichtes an, welches einige Tropfen Formaldehyd und Natronlauge enthält, und giebt 10 Tropfen einer $^1/_{10}$ Normalsilberlösung, welche man vorher mit der zur Erhärtung des Gipses nöthigen Wassermenge versetzt hat, hinzu. Sofort färbt sich die Masse nach dem Verrühren gleichmäßig perlgrau.

Um rothe oder kupferähnliche, schwarze oder bronzefarbene Töne zu erzielen, lassen sich Gold-, Kupfer- oder Silbersalze, Wismuth oder Bleisalze einzeln oder gemischt benützen.

Dieses Verfahren zum Färben von Gips unterscheidet sich von dem bisher üblichen Verfahren dadurch, daß die Färbung durch Metalle im Entstehungszustande erzeugt und eine außerordentlich feine Vertheilung erzielt wird. Der Vortheil der Färbemethode liegt darin, daß mit geringen Mengen eines Salzes Färbungen hervorgerufen werden können; außerdem werden durch diese Art von Färbungen die feineren Conturen der Figuren keineswegs beeinflußt, und ein weiterer und ganz besonderer Vortheil liegt in der ganzen Durchfärbung der Masse, wodurch eine größere Haltbarkeit der Farbe gegen äußere Einflüsse hervorgebracht wird. So wird z. B. ein Abspringen des Farbstoffes, sowie ein Abreiben desselben unmöglich.

Das Verfahren ist in Deutschland patentirt worden (D. R. P. 113456) (Vanino).

Die Anwendung des Formaldehyds zur Verarbeitung der Edelmetallrückstände.

Zur Verarbeitung der Edelmetallrückstände eignet sich Formaldehyd [1]) in ganz vorzüglicher Weise. Die Ausführung des Verfahrens ist äußerst bequem, die Abscheidung geschieht durch einfaches Versetzen genannter Rückstände mit Natronlauge und Formaldehyd. Die Reaction vollzieht sich beim Silbernitrat und Chlorsilber in wenigen Minuten, bei Bromsilber verläuft sie langsamer, bei Jodsilber ist Kochen unerläßlich.

Um z. B. Silber und Gold [2]) aus den Abfällen, wie sie sich hauptsächlich in den Goldschmiedewerkstätten ergeben, zu trennen, behandelt man die sand- und bimssteinhaltigen Rückstände am besten mit Königswasser, wodurch Gold, eventuell Kupfer in Lösung gehen, während Chlorsilber im Rückstande verbleibt. Das goldhaltige Filtrat wird mit Aetznatron übersättigt, worauf man die eventuell ausgefällten Oxyde durch Filtration trennt und im Filtrate hiervon das Gold durch Formaldehyd quantitativ ausscheidet. Die chlorsilberhaltigen Rückstände begießt man mit concentrirter Natronlauge und etwas Formaldehyd, wodurch das Chlorsilber in pulverförmiges Silber übergeführt wird. Man wäscht hierauf mit Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaction aus, und entzieht das Silber den Rückständen durch Erwärmen mit verdünnter Salpetersäure. Die Silberlösung kann man alsdann zur Trockne verdampfen, und auf Silbernitrat verarbeiten oder man kann nach der Zugabe von Aetznatron und Formaldehyd wieder metallisches Silber daraus gewinnen.

---

[1]) Pharm. C. B. 40, 1899, S. 53. D. R. P. 102003 Amerik. Pat. 630951 (Vanino).

[2]) Ch. Ztg. Jhrg. 24, Nr. 40, S. 509.

1 Kilogramm Chlorsilber bedarf zur Reduction je 300 Gramm 40procentige Formaldehydlösung und 300 Gramm Natronlauge.

Die Anwendung des Formaldehyds zur Darstellung von rauchender Salpetersäure.[1])

Wenn man Formaldehyd auf concentrirte Salpetersäure einwirken läßt, so tritt in wenigen Minuten in der Kälte Gelbfärbung ein, und bald entwickeln sich unter einem hie und da auftretenden knatternden Geräusch und stürmischer Reaction reichliche Mengen von Stickstoffdioxyd neben etwas Stickstoff.

Diese Reaction eignet sich nicht nur zur Darstellung von Stickstoffdioxyd, sondern läßt sich auch unter Einhalten gewisser Bedingungen zur Darstellung von rauchender Salpetersäure benützen.

Bekanntlich versetzt man die Salpetersäure, um bei der Darstellung genannter Säure eine zu hohe Temperatur zu vermeiden, während die Destillation mit Kohle, Schwefel oder Stärke, d. h. mit Substanzen, welche schon bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur einen Theil der Salpetersäure reduciren. Rascher und schon in der Kälte vollzieht sich genannte Reaction bei Anwendung von polymerem Formaldehyd. Versetzt man nämlich Salpetersäure mit Paraform, so bilden sich schon in der Kälte Dämpfe von Stickstoffdioxyd. Erwärmt man schwach zur Beschleunigung auf dem Sandbade, so tritt sofort Entwickelung von Untersalpetersäure ein, welche in Salpetersäure geleitet ein Präparat liefert, das reichlich Stickstoffdioxyd enthält. Durch diese Reaction lassen sich auch

---

1) Ber. 1899. Jhrg. 32. 4. 1392 L. Vanino.

ohne Destillation der Salpetersäure nitrose Dämpfe einverleiben, indem man einfach der Säure nach und nach Paraform zusetzt.

Der Theorie nach verläuft die Reaction im Großen und Ganzen nach folgendem Formelbilde:

$$4\,HNO_3 + 3\,HCOH = 4\,NO + 5\,H_2O + 3\,CO_2$$

Nebenbei bildet sich, wie oben schon kurz erwähnt, etwas Stickstoff.

Formaldehyd zum Bleichen von Seide.

Ein Verfahren zum Bleichen von Seide mittelst Alkalisuperoxyd oder Wasserstoffsuperoxyd, dadurch gekennzeichnet, daß man den Bleichbädern Alkohole, Aldehyde oder Ketone zusetzt, um einen erheblich größeren Bleicheffect zu erzielen, wurde der Firma W. Spindler in Berlin patentirt.

Zur Erläuterung des Verfahrens diene folgendes Beispiel: In einem geschlossenen, mit Rückflußkühler versehenen Gefäße erhitzt man 5 Kilogramm gelbbastige rohe Seide von beliebigem Draht mit 10 Kilogramm Wasserstoffsuperoxyd des Handels von 3 Procent und 10 Kilogramm Aceton oder einem Alkohol, oder einem Aldehyd nebst der nöthigen Menge Ammoniak, um die Säure des Wasserstoffsuperoxyds zu neutralisiren, eine Stunde zum Siedepunkt. Nach dieser Zeit wird die Seide weißer als die gleichwerthige Weißbastseide sein, ohne merklichen Verlust.

Die Anwendung von Formaldehyd zum Beschweren von Seide.[1]

Ein derartiges Verfahren ist der chemischen Fabrik auf Actien (vormals E. Schering) patentirt worden. Dasselbe

[1] D. R. P. Nr. 106958.

erlaubt selbst ohne Anwendung der früher üblichen metallischen Beizen eine Beschwerung der Seide um 30 bis 50 Procent, dieselbe erhält dabei einen ungemein hohen Glanz, sowie den krachenden Griff, wird im Faden bedeutend kräftiger und läßt sich deshalb leichter spulen.

Das Verfahren wird in folgender Weise ausgeführt.

1. Bei Verwendung von Albumin.

a) Man setzt zu einer Lösung von 300 Gramm Eieralbumin in 5 bis 8 Liter Wasser eine Formaldehydlösung, welche durch Verdünnung von 100 Gramm 40procentiger Formaldehydlösung mit 8 Liter Wasser hergestellt ist. Durch die erhaltene Mischung wird die degummirte und entwässerte Seide acht- bis zehnmal hindurchgezogen. Hierauf windet man aus, läßt 1 Stunde liegen, und wiederholt dann die Passage noch zweimal, worauf man wieder auswindet und trocknen läßt. Hierauf folgt eine Arivage, wie üblich. Alsdann wird die Seide getrocknet und chevillirt. Man erhält auf diese Weise einen Beschwerungssatz von 30 Procent.

b) Bei Anwendung von 400 Gramm Eieralbumin und 150 Gramm Formaldehyd bei gleicher Verdünnung wie im vorhergehenden Beispiel, erhält man eine Gewichtszunahme der Seide um 40 Procent.

c) In einem Beschwerungsbade von 500 Gramm Albumin, gelöst in 5 bis 8 Liter Wasser und 200 Gramm Formalin, verdünnt mit 4 bis 6 Liter Wasser, erhält man, wenn man die Seide jedesmal nach der dritten und vierten Passage in dem Bade 1 Stunde liegen läßt, einen Beschwerungssatz von 50 Procent.

2. Bei Verwendung von Gelatine und Albumin.

1 Kilogramm Gelatine wird mit 10 bis 13 Liter Wasser unter Ersatz des Wassers 2 Tage gekocht, hierauf 1 Kilogramm

10procentige Albuminlösung nach dem Erkalten zugesetzt, 200 Gramm verdünnte Formaldehydlösung zugefügt, und wie bei 1 c) behandelt. Die Gewichtszunahme beträgt 50 Procent.

Man kann auch, zwar nicht so vortheilhaft, die Lösungen der Eiweißkörper ohne Zusatz von Formaldehyd auf die Faser bringen und die ganz oder theilweise trockene Schicht der Einwirkung von gelöstem oder gasförmigem Formaldehyd aussetzen.

Nach der Beschwerung der Faser mit Formaldehyd-Eiweißkörpern kann gegebenenfalls behufs weiterer Beschwerung die getrocknete Faser ohne Arivage mit den gebräuchlichen Mitteln behandelt werden, z. B. mit Chlorzinn und phosphorsaurem Natron oder anderen Beizen, wie sie verschieden in der Färberei im Gebrauch und mehr oder minder bekannt sind.

Die Anwendung des Formaldehyds bei der Darstellung künstlicher Blätter.

Die Darstellung besteht darin, daß man das nachzuahmende natürliche Blatt, während es noch frisch ist, in Gelatine eintaucht oder mit Gelatine übergießt. Der Gelatine ist vorher die der Farbe des Blattes entsprechende Farbe gegeben worden. Nach einigen Stunden ist die Gelatine trocken geworden und springt dann von selbst von beiden Seiten des Blattes ab, so daß zwei künstliche Blätter entstehen, welche selbst die feinsten Adern des benützten natürlichen Blattes zeigen, ja sogar den, dem Blatte eigenthümlichen Schiller wiedergeben, da die Gelatine den feinen Pflaum vom natürlichen Blatte abgenommen hat. Die so hergestellten künstlichen Blätter können dann durch Behandeln mit Formaldehyd gehärtet werden.

Dieses Verfahren ist Patent der vereinigten Gelatine-Gelatoïdfolien und Flitterfabriken A. G. in Hanau.

Ueber Conservirung von Nahrungsmitteln mit Formaldehyd.

Die ersten Versuche darüber stammen von Ludwig.[1] Derselbe billigt jedoch die Verwendung zu genanntem Zwecke nicht, da er die Schädlichkeit des Formaldehyds auf den menschlichen Organismus, wie dies die in neuester Zeit ausgeführten Versuche Bruns'[2]) bestätigen, voraussah.

Weigle und Merkel[3] beobachteten, daß Formaldehyd (1 : 5000) Milch bei 25 Grad über 100 Stunden, (1 : 1000) über 50 Stunden haltbar macht. Fleisch, das in Tücher, die mit einer Formaldehydlösung (1 : 5000, beziehungsweise 500) getränkt waren, eingehüllt wurde, hielt sich im Sommer 3 bis 6 Tage frisch. Auch Samuel Rideal[4] erwähnt, daß durch 1 Theil Formaldehyd 100.000 Theile Milch 7 Tage lang conservirt werden können, und ist dasselbe in solcher Verdünnung nach Ansicht dieses Verfassers völlig ungiftig. Aus Bevan's[5] Abhandlung entnehmen wir, daß mit 4 Tropfen Formalin 100 Cubikcentimeter Milch 6 Wochen lang conservirt werden können, was bei Proben zu berücksichtigen wäre. Verfasser wendet jedoch dagegen ein, daß in Folge einer Umwandlung von Milchzucker in Galaktose eine Erhöhung der Trockensubstanz zu bemerken ist. Koslowki[5] theilt mit, daß er frisches Fleisch durch Formaldehyddämpfe nicht conserviren konnte, wohl aber lassen sich gekochtes Fleisch, Eier, Fische, Kartoffeln in einer sehr verdünnten Formal-

---

1) Ztschr. f. Nahrgsm. und Hyg. 8, 194.
2) Ann. di Farm. 1899, 324.
3) Forschb. über Lebensm. u. Bez. z. Hyg. 95, 91.
4) The an. 20, 157.
5) The an. 20, 152.

dehydlösung (0·01 Gramm im Liter) 6 Tage lang unverändert aufbewahren. Nach Jablin-Gonnet und Raczowski[1]) werden Wein und Bier durch einen Zusatz von 0·5 Milligramm Formaldehyd pro Liter vor weiterer Zersetzung bewahrt, bei stärkerem Zusatz wird jedoch der Farbstoff der Flüssigkeiten gefällt. Für eingekochte Früchte empfiehlt Ersterer 0·1 Formaldehyd pro 1 Kilogramm.

Ueber die Conservirung von Pflanzen und Pflanzentheilen mittelst Formaldehyd.

Löw beobachtete die conservirende Wirkung des Formaldehyds bei Pflanzen.[2]) Cohn[3]) versuchte diese Eigenschaften dahin auszunützen, daß er denselben als Conservirungsmittel zur Aufbewahrung von pflanzlichen Objecten für botanische Sammlungen und Museen an Stelle des Alkohols versuchsweise in Anwendung brachte. Die Resultate fielen durchaus günstig aus. Wortmann[4]) hat probeweise Blüthen, Blattstiele und Blätter von einer rothblühenden Primula sinensis $1^1/_4$ Jahre lang aufgehoben, und zwar mit vorzüglichem Erfolge, indem die Objecte gut conservirt blieben, beim Herausnehmen ohne Fäulniß waren, keinerlei Schimmelbildung sich eingestellt hatte und die Präparate sich vollkommen frisch und turgescent anfühlten. Nur der grüne Farbstoff blieb nicht erhalten, ebenso wenig wie der rothe der Blüthen.

---

1) Loebisch, Neuere Arzneim., S. 9.

2) Mitth. d. Morphol. und Phys. Ges. in München 1888.

3) Botanische Zeitung Nr. 5, 1894.

4) Bot. Centr.-Blatt Nr. 1, 1894.

Zur Conservirung von anatomischen Präparaten etc.

Um Leichentheile zu conserviren, welche zur Präparation von Nerven und Gefäßen dienen sollen, wird nach Jores[1]) und einem Berichte der Deutschen medicinischen Wochenschrift[2]) folgende Mischung empfohlen:

Formalin 2 bis 10 Theile, beziehungsweise 1 bis 5 Theile, Natriumsulfat 2 Theile, Magnesiumsulfat 2 Theile, Natriumchlorid 1 Theil, Wasser 100 Theile.

Nach Kaiserling[3]) soll folgende Lösung noch bessere Dienste leisten:

Formalin 25 Theile, Kaliumnitrat 1 Theil, Kaliumacetat 3 Theile, Wasser 100 Theile.

Zur Conservirung von Eingeweidewürmern (Taenia, Distoma, Ascaris) verwendet Barbagallo[4]) 1procentige Formaldehydlösung unter Zusatz von 0·75 Natriumchlorid. Auf diese Art aufbewahrte Parasiten schrumpfen nicht ein, verändern die Farbe nicht und halten sich gut.

Harnsedimente conservirt Gumbrecht[5]) mit 2- bis 10procentigen Formaldehydlösungen. Bei Blut verwendet er zuerst Quecksilberchlorid (1 : 20) und dann Formalin.

Um Blutflecken zu conserviren, beziehungsweise zu fixiren, ist nach Giustiniano Todechini[6]) Formaldehyd sehr geeignet. Die Flecke ergeben selbst nach 2 Monaten noch schöne Häminkrystalle.

---

[1]) Pharm. C. 96, 636.
[2]) D. med. W. 1900, Blg. 71.
[3]) D. med. W. 96, 21 und 143.
[4]) Pharm. C. 99, 709.
[5]) Pharm. C. 96, 680.
[6]) Boll. Chim. 37, 642.

Im Allgemeinen lassen sich die conservirenden Eigenschaften des Formaldehyds nach Blum[1]) wie folgt zusammenfassen:

Formaldehyd härtet thierische Objecte, ohne daß sie einschrumpfen und ohne daß ihre mikroskopische Structur und Färbbarkeit leidet. Darin aufbewahrte Thiere halten großentheils ihre Form und Farbe, besonders das Auge bleibt wesentlich klarer als in Alkohol. Das Mucin schleimabsondernder Thiere gerinnt nicht und bewahrt seine Durchsichtigkeit. Der Blutfarbstoff wird nach Zusatz von hochprocentigem Alkohol besonders schön wieder hervorgehoben. Pflanzliche Gebilde werden mit Ausnahme der Früchte mehr oder weniger gut conservirt.

Die Anwendung des Formaldehyds in der Medicin.

Verwendung im Allgemeinen.

Die antiseptische Wirkung des Formaldehyds ist nach Valude[2]) dem Sublimat gegenüber mehr eine dauernde und verwendet es dieser Forscher in der augenärztlichen Praxis sowohl zur Aufhaltung von Infectionen als auch zum Sterilisiren von Augenwässern. Eserin- und Atropinlösungen bleiben mit einer Formaldehydlösung (1 : 2000) versetzt, länger als einen Monat keimfrei.

Winkel benützt 1- bis 2procentige Formalinlösungen zu Spülungen bei acutem und chronischem Katarrh der Scheide.

Zu Einpinselungen bei Schweißfüßen verwendet Adler[3]) reines Formalin; eine Pinselung einmal täglich, zwei- bis dreimal wiederholt, soll gute Dienste leisten.

[1]) Pharm. C. 96, 534.
[2]) Loebisch, N. Arzneimittel, 1895.
[3]) Pharm. C. 96, 849.

Um Catgut zu sterilisiren, bedient sich Vollmer[1]) einer 2procentigen Lösung von Formaldehyd.

Weitere Angaben über diesen Gegenstand finden wir in Merk's Jahresbericht 1899, aus welchem wir Folgendes anführen:

Fell[2]) gelang es, die puerperale Septikämie durch intravaginale Application von Tampons zu bekämpfen. Dieselben waren mit einer Lösung getränkt, die 4·0 Formaldehyd auf 180 Cubikcentimeter Wasser enthielt. Hahn[3]) erzielte bei chronischen, tuberculösen Gelenkaffectionen, Empyem und tuberculösen Abscessen durch Injection von 1procentigem Formaldehydglycerin weit bessere Resultate als mit Jodoformglycerin. Max Feely[4]) bediente sich mit Vortheil der Injectionen vom Formaldehyd (5 bis 10 Tropfen) einer 30procentigen Lösung in einem inoperablen Falle von Larynxepitheliom. A. Bronner[5]) behandelt Ozäna mittelst Einspritzung oder Verstäuben von 1- bis 2procentigen Formaldehydlösungen, welche anfänglich drei- bis viermal täglich, später zwei- bis dreimal in der Woche applicirt wurden. Nach Wolffberg[6]) besitzen wir in einem Gemisch von 2 Theilen weißen Thones und 1 Theil 5procentiger Formaldehydlösung ein gutes Mittel gegen Hornhautgeschwüre. Diese Paste wurde zu Beginn der Behandlung dreimal täglich, später in größeren Zwischenräumen direct auf die Geschwüre gebracht, und darüber ein trockener Occlusivverband angelegt. H. Brat[7])

---

[1]) Pharm. C. 1900, 99.

[2]) Austr. Med. Gazette 99, No. 210, p. 102.

[3]) Centlbl. f. Chirurg. 99, Nr. 24.

[4]) Brit. Med. Journ. 99, No. 2013, p. 273.

[5]) Brit. Med. Journ. 99, No. 2024, p. 999.

[6]) Semaine méd. 99, No. 19, p. 152.

[7]) Semaine méd. 1899, No. 44, p. 352.

heilt Empyeme des Sinus maxillaris durch täglich angewandte Spülungen mittelst 1°/₀₀iger Formaldehydlösung. Derselbe Autor bedient sich bei fötider Otorrhoe mit gutem Resultate einer 2- bis 4procentigen, mit 1 Procent Cocaïn versetzten Formaldehydlösung, die er in das erkrankte Ohr eingießt. Wie Hirschfelder[1]) berichtet, bilden mit 50procentigen Alkohol versetzte Formaldehydlösungen ein vortreffliches Palliativmittel gegen die Nachtschweiße der Phthisiker, wenn man nur die Vorsicht gebraucht, die hauptsächlich von der Schweißsecretion befallenen Stellen nicht auf einmal, sondern mit täglichen Intervallen, eine nach der anderen, rasch zu bepinseln und dann zu bedecken, um die Kranken vor den irritirenden Dämpfen des Formaldehyds zu schützen. G. Daniel[2]) verwandte concentrirten Formaldehyd mit dem besten Erfolge zur Beseitigung von Warzen und Narbengewebe, sowie zur Bekämpfung anderer epithelialer Erkrankungen wie Sycosis vulgaris, Lupus ꝛc.

Nach Stanelletti[3]) scheint der Formaldehyd bei malignen exulcerirten, inoperabeln Tumoren, speciell bei exulcerirten Uterustumoren wirksam zu sein. V. Cervello empfiehlt unter den Namen „Igazol" eine Mischung von Formaldehyd, Trioxymethylen und einer Jodverbindung zu Inhalationen bei Tuberculose. Maguire behandelt Tuberculose mit vortrefflichem Erfolg durch täglich applicirte, intravenöse Injectionen von 50 Cubikcentimeter einer etwa 0·5°/₀₀igen Formaldehydlösung. Im Laufe der Behandlung wird die Injectionsflüssigkeit allmählich verstärkt und bis zu einem Gehalt von 0·5 Procent an Formaldehyd gebracht.

---

[1]) Semaine méd. 1899 No. 46, pp. 301.

[2]) D. med. W. 99, Nr. 49; Therap. Beilage Nr. 12, S. 81.

[3]) E. Merk, Jahresbericht 1900.

Zur Behandlung der Saprophytien der Haut, wie Erythema und Pityriasis versicolor wird von Unna[1]) neuerdings das Formalin herangezogen. Er verwendet dazu das Paraformcollodium als Einpinselung größerer Flächen in folgender Formel:

Rp. Paraformii 2
F. plv. subtil. tere c.
Spir. aeth. 2
adde Collodii ricinati 16.

Auch für die noch immer räthselhafte Pityriasis rosea empfiehlt er die gleiche Behandlung und Abheilung mittelst Zinksalbe und Vaselin als eine ebenso einfache als prompt wirkende Methode. Zur Nachcur sind Waschungen mit 5procentiger Formaldehydseife zu empfehlen.

In der Zahnheilkunde[2]) verwenden Andrée und Marion ein Gemisch folgender Zusammensetzung zur Behandlung von Caries des dritten und vierten Grades mit günstigem Ergebniß:

Rp. Formaldehydi (40%) 40,0
Olei Geranii essentialis
Alkoholi āa 20,0

Das „Formol-Geranium" wird mittelst Wattefäden in die Wurzelcanäle und in die Pulpakammer eingeführt. In vielen Fällen genügt schon eine einzige Einlage.

In der Thierarzneikunde soll Formalin mit besonderem Vortheile zur Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche (Reinigung des Maules und der Klauen mit ½procentiger

1) M. med. W. Nr. 3, 1901.
2) E. Merk, Jahresbericht 1900, S. 100.

Formalinlösung, Waschen der Wunden mit $^1/_5$procentiger Lösung, Desinfection des Stalles mit Formalin) und zur Heilung des Hufkrebses (Verb. mit 5 Procent Formalinlösung) Anwendung finden.

Was die physiologischen Wirkungen des Formaldehyds betrifft, so hat G. Bruni[1]) constatirt, daß vollkommen neutrales Formaldehyd vom thierischen Organismus ziemlich gut vertragen wird, im Gegensatze zum Formaldehyd des Handels, das saure Reaction hat. Innerlich genommen ruft Formaldehyd auch in verdünnten Lösungen Erbrechen hervor, bei mehrtägigem Eingeben von ungiftigen Dosen tritt auch bei sehr verdünnten Lösungen Verhärtung der Gewebe ein.

Nach Trillat's[2]) Angaben ist seine Giftigkeit gering. Einem Meerschweinchen können 0·669 subcutan injicirt werden, ohne daß dasselbe Schaden leidet. Kleinere Thiere jedoch — wie Asseln, Würmer, Mollusken — gehen schon in einer 0·5procentigen Lösung zugrunde.[3])

Als Gegenmittel bei Formaldehydvergiftungen empfiehlt André[4]) Liqu. Ammonii acetici.

Verwendung als Desinfectionsmittel.

Die bakterientödtende Kraft des Formaldehyds ist bald erkannt worden. Löw[5]) und Fischer, später Buchner, Trillat,[6]) Aronson haben die stark giftigen Wirkungen

---

1) C. C. 1900, I, 51.

2) Löw, Ueber das natürliche System der Giftwirkungen. München 1893.

3) Journ. Pharm. Chim. (5), 29, 537.

4) Journ. Pharm. Chim. 10, 10.

5) J. pr. Ch. 33, 221.

6) M. Med. W. 1889, Nr. 20.

desselben auf Bakterien experimentell bestätigt, indem sie Typhusbacillen mit einer Formaldehydlösung (1 : 20.000) vernichten konnten.

Durch diese Beobachtungen war die Anwendung des Formaldehyds als wirksames Desinfectionsmittel für die Praxis gegeben und ist dasselbe seit 1892 in den Arzneischatz als Desinficiens aufgenommen.

Die ersten praktischen Versuche damit machte Aronson.[1]) Ihm folgte Dr. Blum,[2]) der in einem Circulare der „Höchster Farbwerke" die gründliche Desinfection von Krankenzimmern näher beschreibt und erwähnt, daß durch Besprengung der Gegenstände mit 2procentigen (Formol-) Formalinlösungen und einer Einwirkungsdauer von 5 Stunden Diphtheriekeime vollkommen unschädlich gemacht werden können. — Aus einem weiteren Prospecte der chemischen Fabriken E. Schering, Berlin, entnehmen wir, daß Formaldehydlösungen (1 : 750) selbst Milzbrandsporen in $^1/_4$ Stunde völlig abtödten. Stahl,[3]) der zu seinen Versuchen Milzbrandbacillen verwendet, findet, daß bei Verdünnungen (1 : 60.000) das Wachsthum derselben verlangsamt und daß dieselben in einer Lösung (1 : 10.000) in $^1/_4$ Stunde sicher getödtet werden.

Aus den Experimenten Lehmann's[4]) geht hervor, daß derselbe Kleider, Lederwaaren, Bürsten und Bücher mit vollkommener Sicherheit desinficirt, indem er die Gegenstände in mit Formalin getränkte Tücher einschlägt. 30 Gramm Formalin genügten zur Desinfection eines completen Männeranzuges.

---

1) C. f. Bakt. 1892.
2) Pharm. C. 1896, 188.
3) Journ. Pharm. Chim. (5), 29, 537.
4) M. med. W. 93, Nr. 30.

Van Ermengen und Sugg[1]) bestätigen die prompte Desinfectionswirkung im Kleinen, während im größeren Maßstabe zu viel Desinfectionsmittel verbraucht werden. Die gute Wirksamkeit des Formaldehyds gegen Bakterien bewahrheitet auch Walter,[2]) welcher constatirt, daß in Concentrationen 1:10.000 jedes Wachsthum von Milzbrand, Cholera, Typhus, Diphtherie, Staphylocc. pyog. aur. aufhöre; noch intensiver wirke eine alkoholische Lösung.

Um Fäces augenblicklich zu desodoriren, genüge eine 1procentige Lösung, um sie keimfrei zu machen, eine 10 Minuten lange Einwirkung einer 10procentigen Lösung. Zur Desinfection von Ledersachen und Uniformen sei Formaldehyd jedem anderen Desinfectionsmittel vorzuziehen.

Wenn nun auch, wie beim Sublimat, die Angaben über antiseptische und desinficirende Eigenschaften schwanken, so ist der Formaldehyd zur Reinigung der Hände bei chirurgischen Operationen in 1procentigen Lösungen, zum Aufbewahren von Schwämmen und Instrumenten in 3procentigen Lösungen besonders zu empfehlen.

Von Vortheil ist ferner nach Schering's Angaben die Verwendung des Formalins in sehr verdünnter Lösung zum Ausspülen und Reinigen von Gefäßen und Geräthschaften in Nahrungsmittelbetrieben, wie z. B. Molkereien, Käsereien, Wein- und Bierkellereien 2c.

Zur besseren Uebersicht und zum Vergleiche mit den Eigenschaften der übrigen Desinfectionsmittel lassen wir eine Tabelle von M. Kirchner aus seinem „Grundriß der Militärhygiene" folgen:

---

[1]) Arch. d. Pharm. f. Bakt. 19 (Abth. I) 91, Genf.

[2]) Z. Hyg. 21, 421.

Desinfectionsmittel	Concentration	Objecte	Die zur Abtödtung nöthige Zeit
Sublimat	1:20.000	Milzbrandsp.	10 Minuten
	1:1000	"	1 Minute
Argent. nitric. . .	1:12.000	"	70 Stunden
	1:4000	Chol., Typh.	2 "
	1:2500	Diphtherie	2 "
Ac. hydrochlor. .	2:100	Milzbrandsp.	10 Tage
Ac. sulfuric. . . .	2:100	"	53 "
	15:100	"	8 "
Ferr. chlorat. . .	5:100	"	6 "
Chlorkalk	5:100	"	5 "
Kal. permang. . .	5:100	"	1 "
Aetzkalk	0·0246:100	Cholera	6 Stunden
	0·0074:100	Typhus	6 "
Ac. carbolic. . . .	3:1000	Staphyl. u. Streptococc.	8—11 Secunden
	10:100	Milzbrandsp.	24 Stunden
Lysol	1:100	"	5 Minuten
Formalin (40%)	1:100	Fast alle pathg. Keime	Binnen 30 Minuten
	3:100	Milzbrandsp. u. alle and. pathg. Keime	— 15 "
			1 Minute

Was nun den Formaldehyd vor vielen anderen Desinfectionsmitteln besonders auszeichnet, ist seine Anwendung in Gasform, wie dieselbe bei der Wohnungsdesinfection in Betracht kommt.

Nach Art der Gasentwickelung sind folgende Verfahren zu unterscheiden:

1. Entwickelung aus Methylalkohol mittelst eigens hierzu construirter Lampen.

2. Entwickelung aus wässerigem Formaldehyd (ohne oder mit Wasserdampf).

3. Entwickelung aus wässerigem Formaldehyd bei Gegenwart von Chlorcalcium = Formochlorol.

4. Entwickelung aus wässerigem Formaldehyd bei Gegenwart von Glycerin = Glykoformal.

5. Entwickelung aus Formaldehyd in Methylalkohol, unter Zusatz von 5 Procent Menthol = Holzinol.

6. Entwickelung aus polymerem Formaldehyd, sogenanntem Paraform oder Trioxymethylen.

7. Entwickelung aus polymerem Formaldehyd in einer Kohlenhülse = Carboformal.

1. Der von Trillat[1]) zur Erzeugung gasförmigen Formaldehyds aus Methylalkohol zuerst angewandte Apparat hatte die Form eines Pulverisators oder einer Art Lampe, der sogenannte Trillat'sche Autoclav, und konnte man in demselben 5 Kilogramm Methylalkohol in Formaldehyd verwandeln. Seine Versuche waren befriedigend, er beobachtet dabei keine schädigenden Einflüsse auf Metalltheile, wohl aber sollen Stoffe, die mit Anilinfarben gefärbt waren, durch die Einwirkung des Gases an Farbe einbüßen.

Bei seinen späteren Versuchen mit Roux,[2]) die ganz der Großdesinfection angepaßt waren, erreicht er ebenfalls eine vollständige und sichere Desinfection und kann auch keine Gesundheitsschädigung durch die Gase constatiren.

Eine weitere Lampe construirte Tollens.[3]) Dieselbe

---

[1]) C. r. 119, 563; B. 28, Ref. 655.

[2]) Ann. Inst. Past. 10, 283.

[3]) B. 28, 261.

stellt eine gewöhnliche Spirituslampe dar, über deren wenig hervorragendem Docht eine aus feinem Platindrahtnetz zusammengebogene, 2 Centimeter hohe und 1 Centimeter weite Haube gestülpt ist.

Fig. 3.



Fig. 4.



Barthel'sche Lampe.

Die Lampe wird entzündet und, wenn das Platindrahtnetz glüht, ausgelöscht, worauf die Aldehydentwicklung beginnt.

Dieudonné[1]) hat zuerst Versuche damit ausgeführt, hält jedoch die Krell'sche Lampe, eine nach System Barthel

[1]) Arb. aus d. Kais. Ges.-Amte 11, 534.

(siehe w. u.) hergestellte Löthlampe für besser, weil dieselbe leichter regulirbar ist.

Bei Verwendung von 320·0 Methylalkohol vermochte er nach 24stündiger Einwirkung sämmtliche in einem Raume vorhandenen pathogenen Bakterien zu tödten. Gleich günstige Resultate mit derselben Lampe erzielt Pfuhl[1]) besonders bei Desinfection von tuberculösem Auswurf. Für ein Krankenzimmer von 74 Cubikmeter Rauminhalt sind nach ihm 9 Lampen zu 200 Cubikcentimeter Inhalt erforderlich.

Die dritte Lampe ist die Barthel'sche,[2]) deren Princip kurz folgendes ist: Aus einer Lampe wird durch einen gewöhnlichen Docht Methylalkohol in ein Rohr gesaugt und dort verdampft. Von hier als Dampf unter gleichzeitigem Mitreißen von Luft aus zwei an diesem Rohre angebrachten Oeffnungen ausströmend entweicht das Alkohol-Luftgemisch nach dem Entzünden unter Zischen als gasförmiger Formaldehyd. 10·0 Methylalkohol genügen auf 1 Cubikmeter Raum nach 24stündiger Einwirkung zur Abtödtung aller Krankheitskeime.

Ueber die Widerstandsfähigkeit der Bakterien gegen gasförmigen Formaldehyd schreibt Schepilewski,[3]) daß feuchte Bakterien widerstandsfähiger seien als trockene, während Bosc[4]) beide gleich gut abtödtet, wenn nur die betreffenden Gegenstände möglichst freiliegend ausgebreitet sind.

2. In einer Abhandlung über Theorie und Praxis der Formaldehyddesinfection erwähnen Rubner und Peerenboom,[5]) daß dieselbe auf einer Aufnahme der betreffenden

[1]) Z. Hyg. 22, 339.

[2]) Apoth. Ztg. 11, 395.

[3]) Journ. ochranenija naroduawo sdrawija 1895, 1042.

[4]) Ann. Inst. Past. 10, 283. Ch. Ztg. 20, 49.

[5]) H. R. 9, 265.

Verbindungen durch feste Körper unter theilweiser Condensation beruhe. Hierbei spiele die Feuchtigkeit der Luft eine große Rolle, ein Optimum wirke günstig, ein darüber hinausgehender Wassergehalt schade eher. Diese günstige Bedingung erfüllt auf sehr einfache Weise der von der chemischen Fabrik Seelze, Hannover, in den Handel gebrachte Luftreinigungsapparat „Sanator". Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem porösen Cylinder, der in einen Flüssigkeitsbehälter eingestellt wird, in dem sich Formaldehyd „Marke Seelze" befindet. Ein übergestülpter Blechmantel dient zur Regulirung der Desinfectionswirkung. Damit gelingt es leicht, in jedem beliebigen Raume eine wasserdampfhaltige Formaldehydatmosphäre herzustellen und so Krankheitskeime fernzuhalten.

Fig. 5.



Sanator.

Wenn nun auch Hans Strehl[1]) in seinen Versuchen mit dampfförmigem Formalin negative Resultate erhält, sind diese nur auf die geringe Penetrationskraft der Gase zurückzuführen. Formaldehydgas ist eben einzig und allein ein Oberflächendesinfectionsmittel und muß deshalb vortheilhaft zwecks gründlicher Desinfection mit strömendem Wasserdampf allseitig im Raume

1) C. f. Bakt., 19, Abth. I, 785.

vertheilt werden, wie dies deutlich aus den guten Resultaten hervorgeht, die Professor Flügge in Breslau,[1]) mit einem eigens hierzu construirten Apparat erzielt hat. Derselbe verdampft Formalin bei gleichzeitiger Sättigung der Luft mit Wasserdampf. 250·0 Formalin genügen für einen Raum von 100 Cubikmeter bei siebenstündiger Einwirkung.

Eine volle Bestätigung hiefür finden wir in den Arbeiten von M. v. Brunn,[2]) welcher verdünnte Formalinlösungen zur Verdampfung bringt, deren raschere Wirkung Romijin[3]) durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure noch zu unterstützen sucht.

Schlechte Erfolge mit dieser sogenannten Breslauer Methode hat Nowak,[4]) der nur 28 Procent der ausgesäeten Keime tödten konnte, was jedoch wohl auf ungünstige Versuchsbedingungen zurückzuführen ist.

Zur Ausführung dieser Methode bringt nach L. Ehrenburg's Angaben die chemische Fabrik „Seelze, Hannover" einen einfachen Apparat in den Handel, der so construirt ist, daß durch eine erhitzte Formalinlösung Wasserdämpfe durchströmen, wodurch eine Polymerisation verhindert und der Formaldehyd in vollkommen reinem und deshalb bakteriologisch sehr activen Zustand zur Wirkung kommt.

3. Zum gleichen Zwecke, um eine Polymerisation auszuschließen, wird dem Formalin Chlorcalcium zugesetzt, und eine Mischung von 36 bis 40 Procent Formalin, 150·0 Chlorcalcium in 1 Liter Wasser gelöst als sogenanntes Formochlorol empfohlen. Pfuhl[5]) hat damit Versuche angestellt und dasselbe

---

[1]) Z. Hyg. 29, 276.

[2]) Z. Hyg. 30, 201.

[3]) Niederl. Tijdschr. Pharm. 11, 73.

[4]) H. R. 9, 913.

[5]) Z. Hyg. 24, 289.

zur Desinfection von Wänden, Fußböden, Bettstellen, Tischen, Stühlen sehr zweckdienlich befunden, während er bei Kleidern, Betten, Matratzen Wasserdampf vorzieht. Auch Heß[1]) be-

Fig. 6.



Ehrenburg'scher Apparat.

stätigt die günstigen Wirkungen des Formochlorols. Mit 1 Liter vermag er in einem Raume von 200 Quadratmeter in 20 Stunden eine vollständige Oberflächendesin-

[1]) Dissert. Marburg, 1898, Hyg. Inst.

fection zu erreichen. Dunbar und Muscholdⁱ) versuchten damit Haare und Borsten zu desinficiren, indem sie das Gas unter vermindertem Druck einwirken ließen. Sie fanden, daß Roßhaarpackete von 20 Centimeter Durchmesser nicht zu desinficiren waren, während bei chinesischen Borsten, die bei einem Durchmesser von 5 Centimeter in einzelnen Packeten lagen, und bei Borstenbündel von 10 Centimeter Durchmesser eine gute Desinfectionswirkung erreicht wurde.

4. Davon ausgehend, daß bei der Versprühung eines Gases im Raume dasselbe sich zu einem gewissen Theile von den Wassertheilchen entbindet und so selbständig als Gas den Raum erfüllt, kamen Walter und Schloßmann[2])[3]) auf den Gedanken, ein Mittel zu suchen, daß diese Trennung verhindert, so daß der Verdunstungsnebel die gleiche procentische Zusammensetzung besitzt wie die ursprüngliche Lösung.

Dieses Mittel wurde in Form des Glycerins von ihnen gefunden, und verwenden dieselben eine Mischung von 30 Procent Formaldehyd, 10 Procent Glycerin und 60 Procent Wasser als sogenanntes Glykoformal. Die Verdampfung geschieht im sogenannten Lingner'schen Apparat, dessen Princip das gleiche ist wie das des Ehrenburg'schen, und gestattet derselbe, das Wasserdampfglykoformalgemisch unter Druck zerstäuben zu können. Abgesehen davon, daß die Penetrationskraft begrenzt ist, erzielen Verfasser sehr günstige Resultate, wie dies auch Kausch[4]) bestätigt, indem er die Vorzüge der Methode in Folgendem zusammenfaßt:

1. Die Desinfectionswirkung ist eine sichere, 2. der Versuch dauert kurze Zeit, 3. ist billig, 4. man braucht

[1]) Z. Hyg. 29, 276.
[2]) J. pr. Ch. (2) 57, 512.
[3]) Pharm. C. 39, 633.
[4]) Pharm. C. 39, 633. Sept. Abdr.

dabei keine Fenster und Thüren luftdicht zu schließen, 5. er ist gefahrlos und 6. äußerst einfach.

Auch Elsner und Spiering[1]) sind voll des Lobes von dieser Methode, der sie in jeder Weise den Vorzug geben, und erwähnen dieselben nur den einzigen Mißstand, daß die Gegenstände in Folge der Anwendung von Glycerin sich klebrig anfühlen und daß auch der Geruch schwerer wegzuschaffen ist.

5. Mit einer Mischung von 35 Procent Formaldehyd in Methylalkohol unter Zugabe von 5 Procent Menthol, dem sogenannten Rosenberg'schen Holzinol, macht Kurt Walter[2]) Versuche, ohne jedoch damit richtige Desinfectionswirkungen zu erzielen, und hält derselbe strömenden Formaldehyd stets für geeigneter zur Desinfection von Uniformen, Kleidern rc.

6. Als praktischen Ersatz des flüssigen Formalins wird von der chemischen Fabrik auf Actien E. Schering, Berlin, das feste nicht giftige Polymerisationsproduct des Formaldehyds, das Paraform oder Trioxymethylen in Pastillenform in den Handel gebracht. In eigens hierzu construirten Lampen — Hygiea und Aesculap — werden diese Pastillen verdampft, und entfalten dieselben, mit Spiritusdämpfen gemischt und so mit genügend Wasserdampf versehen, eine gute desinficirende Wirkung.[3])

Ein neuer, von den Fabriken eingeführter Desinfectionsapparat „Combinirter Aesculap" gestattet, wie der Flügge'sche, ebenfalls eine gleichzeitige Wasserdampfentwickelung. Der Apparat ist ringförmig mit einem Wasserkessel umgeben, der durch eine besondere Heizvorrichtung erhitzt wird und vier

---

[1]) D. med. W. 24.

[2]) Z. Hyg. 26, 454.

[3]) D. med. Z. 1899, 477.

Düsen zur Ausströmung des Wasserdampfes trägt. Nach Angabe der Fabrik genügen 250 Pastillen = 250 Gramm Formaldehyd zur Desinfection eines Zimmers von 100 Cubikmeter.

Aronson[1]) berichtet darüber, daß er bei Verwendung von 1 bis 2 Gramm Formaldehyd für 1 Cubikmeter eine genügende Oberflächendesinfection erreicht habe. Auch Otto Witt[2]) giebt an, daß bei Anwendung von 40 Pastillen

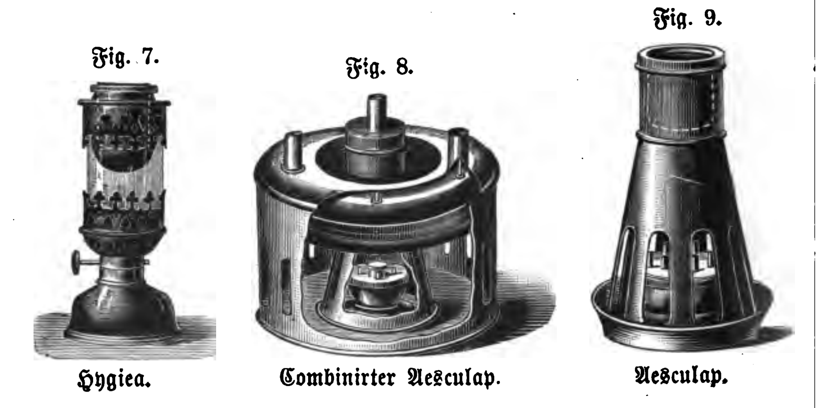


Fig. 7. Hygiea. — Fig. 8. Combinirter Aesculap. — Fig. 9. Aesculap.

eine gründliche Desinfection eines Krankenzimmers erreicht werde.

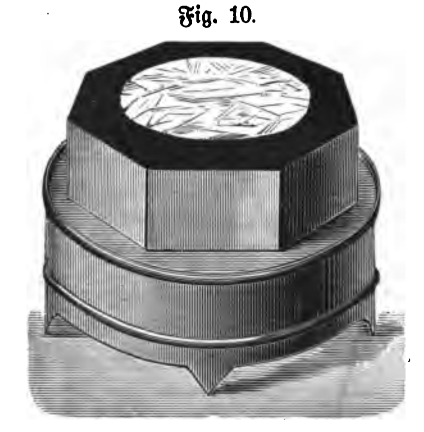
Nach Kobert,[3]) der dieser Methode den Vorzug giebt, werden bei Anwendung $1^1/_2$ bis 2 Pastillen pro 1 Cubikmeter Raum nach 36 Stunden Tuberkelbacillen, Diphtherie, Streptococc. pyogen., Staphylococc. pyog. aur.; Staphylococc. citreus, albus; Bact. coli und Rosahefe sicher

[1]) Z. Hyg. 25, 168.
[2]) Prometh. Nr. 429, Jahrg. 1898.
[3]) Nach Prospect von Schering, Berlin.

getödtet. Etwas ungünstiger beurtheilen Elsner und Spiering[1]) diese Methode, die mit der Walter-Schloßmann'schen nicht zu vergleichen sei.

7. Eine weitere praktische Neuerung hat Max Elb, Dresden, mit seinem „Carboformal Glühblock-Krell" eingeführt. Derselbe besteht nach der Beschreibung von Karl

Fig. 10.



Carboformal-Glühblock.

Enoch[2]) aus Paraformaldehyd, welches in einer Kohlenhülse eingeschlossen ist. Nach einmaligem Anglühen glimmt derselbe ruhig weiter und genügt diese Hitze vollkommen, um das Paraformaldehyd in Gas zu verwandeln. Die Luft in dem zu desinficirenden Raume muß genügend feucht gehalten werden, und erreicht dies der Verfasser durch Ausgießen eines Eimers Wasser in dem Raume. 1 Gramm

---

1) D. med. W. 24.

2) H. R. 9, 1274.

Formaldehyd pro 1 Cubikmeter genügten zur gründlichen Abtödtung von Typhus, Diphtherie, Cholera, Colibacillen und Staphylococcen, und ist bei der großen Billigkeit und Einfachheit des Verfahrens nach Kluczenko's[1]) Ansicht dasselbe noch weiter zu überprüfen und auszuarbeiten.

In Berücksichtigung dieser verschiedenen Beobachtungen möchten wir zur gründlichen Oberflächendesinfection von Wohnungen eine im Reichsgesetzblatt 1900 Nr. 46 angegebene Desinfectionsanweisung, wie solche bei Pest ausgeführt wird, der Praxis empfehlen:

Vorgängiger, allseitig dichter Abschluß des zu desinficirenden Raumes durch Verklebung, Verkittung aller Undichtheiten der Fenster und Thüren, der Ventilationsöffnungen u. dgl., entwickeln von Formaldehyd in einem Mengenverhältnisse von wenigstens 5 Gramm auf 1 Cubikmeter Luftraum, gleichzeitige Entwickelung von Wasserdampf bis zu einer vollständigen Sättigung der Luft (auf 100 Cubikmeter Raum sind 3 Liter Wasser zu verdampfen). Wenigstens 7 Stunden andauerndes, ununterbrochenes Verschlossenbleiben des mit Formaldehyd und Wasserdampf erfüllten Raumes; diese Zeit kann bei Entwickelung doppelt großer Mengen Formaldehyd auf die Hälfte verkürzt werden.

Als Desinfectionsapparate dürften der Lingner'sche oder Ehrenburg'sche Apparat, auch der Schering'sche „Combinirte Aesculap" anzuwenden sein; ebenso verdient der Krell'sche Carboformal-Glühblock Beachtung. Zur Beseitigung des den Räumen anhaftenden Geruches empfiehlt es sich nach vollendeter Desinfection Ammoniakgas zu verdampfen, das am besten aus 25procentigem Salmiakgeist entwickelt wird. Für 1 Quadratmeter Raum genügen

[1]) W. med. W. 1900, Nr. 41.

nach Kluczenko[1]) 8 Cubikcentimeter desselben. Nach Peerenboom[2]) kann als Ammoniakquelle auch käufliches Hirschhornsalz verwendet werden, für 100 Gramm Formaldehyd oder 100 Pastillen Schering oder 250 Gramm Formalin genügen 126 Gramm Hirschhornsalz.

Besonders geeignet erweist sich die Formaldehyddesinfection nach Kluczenko[1]) bei Diphtherie, Scharlach, Masern, Blattern, Flecktyphus, Influenza, Pest, Varicellen und Tuberculose. Bei Cholera, Unterleibstyphus und Ruhr soll eine Dampfdesinfection vorzuziehen sein.

Formaldehyd als Desodorans.

Formaldehyd ist ein ausgezeichnetes Mittel, um den fauligen Geruch zersetzter organischer Stoffe zu beseitigen, da es sich bekanntlich mit Schwefelwasserstoff unter Bildung von Thioformaldehyd, sowie mit Ammoniak zu Hexamethylentetramin verbindet. Auch für die Geruchlosmachung von Aborten ist Formaldehyd nur zu empfehlen. Man kann zu diesem Zwecke[3]) sich der im Handel befindlichen, mit Formaldehydlösung getränkten Gipsplatten bedienen, welche sich in der Weise herstellen lassen, indem man Gipsbrei in eine Papierkapsel gießt und auf die erhärtete Platte so viel Formaldehydlösung gießt, als dieselbe aufzusaugen vermag. Der chemischen Fabrik Dr. H. Nördlinger in Flörsheim bei Frankfurt a. M. ist ein Verfahren zur Herstellung derartiger Gipsmassen verliehen worden, welches darin besteht, daß man z. B. 5 Theile Gips mit 2 Theilen wässeriger Formal-

[1]) W. med. W. 1900, Nr. 41.

[2]) H. R. 8, 769.

[3]) Pharm. C. 1900, Nr. 34, S. 506. Vgl. Otto Witt, C. B. 1898, I, 580.

dehydlösung anrührt und erhärten läßt. Diese Masse entwickelt schon bei gewöhnlicher Temperatur Formaldehyd und ist deren Anwendung dann angezeigt, wenn ein langsames Entwickeln von Formaldehyd einem zu raschen Verdunsten vorzuziehen ist.

Formaldehydlösungen und Formaldehydgips lassen sich zu Desodorirung und Desinfection der Röhren und der Closets benützen. Will man Räumlichkeiten rasch von üblen Gerüchen befreien, so empfiehlt sich die Anwendung einer der im vorigen Capitel beschriebenen Formaldehydlampen oder der sogenannten Glühblocks von Krell-Elb (s. S. 75).

Zur Geruchlosmachung von Leichentheilen, welche chemisch untersucht werden sollen, darf Formaldehyd nicht verwendet werden, da sich aus Formaldehyd und Ammoniak, sowie anderen Basen Körper bilden, welche zu Verwechslungen mit den Alkaloïden Veranlassung geben können. Ist aber die Prüfung auf Alkaloïde vorüber, und handelt es sich nur noch um die Aufsuchung anorganischer Gifte, so können diese Antheile durch Formaldehydlösung rasch geruchlos gemacht werden.

Die Anwendung des Formaldehyds in der Histologie.

Hauser[1]) verwendet Formaldehyd zur Conservirung von Bakterienculturen, indem er dieselben den Formaldehyddämpfen aussetzt. Er beobachtete dabei zunächst Entwickelungshemmung, dann Abtödtung der Culturen, dabei die wichtige Thatsache, daß, obgleich eine Abtödtung des Bakterienmateriales erfolgt, der Eindruck, den die Cultur dem Auge gewährt, völlig erhalten bleibt, ferner die nicht minder wichtige That-

[1]) M. med. W. 93, Nr. 30.

sache, daß die Gelatine, welche durch Bakterienwachsthum verflüssigt wurde, unter dem Einflusse von den Dämpfen des Formaldehyds wieder vollständig fest wird.

Zur Conservirung mikroskopischer Präparate härtet Hauser[1]) zunächst die Culturplatte, dann umschneidet er die zu conservirende Stelle mit einem Messer, löst dieselbe vom Glase ab, legt sie auf das Objectglas, behandelt sie mit geschmolzener Gelatine, und bedeckt sie mit einem Deckglas. Hierauf stellt Hauser das Präparat 24 Stunden in die Formalinkammer, wo die Gelatine erstarrt und unlöslich wird. Zum Schlusse wird das Präparat durch einen Lackrahmen vor dem Eintrocknen geschützt.

---

[1]) M. med. W. 93, Nr. 35.

Anhang.

Auszug aus der Patentliteratur.

Nr. 4026. Verfahren zur Darstellung von Methylendiaminen. Eschweiler, Hannover.

„ 10932. Verfahren zur Darstellung einer Base aus p. Phenetidin und Formaldehyd. Dr. Goldschmidt, Frankfurt.

„ 11488. Verfahren zur Darstellung von neuen Condensationsproducten aus Formaldehyd und primären aromatischen Aminen. Kinzlberger & Cie., Prag.

„ 49970. Verfahren zur Darstellung beizenfärbender Triphenylmethanfarbstoffe. Geigy & Cie., Basel.

„ 51407. Verwendung des Formaldehyds und seiner Verbindungen zur Herstellung lichtempfindlicher Schichten und photographischer Entwickler. Schwartz & Merklin, Hannover.

„ 52324. Verfahren zur Herstellung eines gelben Acridinfarbstoffes aus Formaldehyd und m-Toluylendiamin. Leonhardt & Cie., Mühlheim.

„ 53937.
„ 55565.
„ 61146. } Verfahren zur Darstellung von Diamidodiphenylmethan. Meister Lucius und Brünig, Höchst.

„ 55176. Darstellung von Formaldehyd. Auguste Trillat, übertragen auf Meister Lucius und Brünig.

„ 57621. Verfahren zur Darstellung von Chlormethylalkohol und Oxychlormethyläther. Merklin & Lösekann, Hannover.

„ 58955. (59003 u. Zus. Pat. Nr. 63081.) Verfahren zur Darstellung Tetraalkyldiamidodioxydiphenylmethan. Leonhardt & Cie., Mühlheim.

Nr. 59176. Verfahren zur Darstellung eines Orange-Farbstoffes der Acridinreihe. Leonhardt & Co., Mühlheim a. M.

„ 59811. Verfahren zur Darstellung von Disulfosäuren violetter Farbstoffe aus Diäthyldibenzyldiamidodiphenylmethandisulfosäure. Geigy & Cie., Basel.

„ 66737. Verfahren zur Darstellung einer neuen Base durch Condensation von Tolidin mit Formaldehyd. Durand, Huguenin & Cie., Hüningen.

„ 67001. Verfahren zur Darstellung von Dinitrodiphenylmethan und dessen Homologe. Bayer & Cie., Elberfeld.

„ 67013. Verfahren zur Darstellung von Triphenyl(p)rosanilin. Bayer & Cie., Elberfeld.

„ 76072. Verfahren zur Darstellung von trisulfonsäurealkylirten Triphenylpararosanilinfarbstoffen. Geigy & Cie., Basel.

„ 80216. Verfahren zur Darstellung von Methylenacetessigester. Anilinölfabrik Wülfing, Elberfeld.

„ 80520. Verfahren zur Darstellung methylirter Diamine. Dr. Eschweiler, Hannover.

„ 84379. Verfahren zur Darstellung von Diamido(a_2 a_2)dinaphtylmethan(β_2 β_2)disulfosäure. Meister, Lucius und Brünig, Höchst.

„ 84988. Verfahren zur Darstellung von Diäthyldiamidodioxyditolylmethan. Farbwerk Mühlheim a. M., Leonhardt & Cie.

„ 85588. Verfahren zur Darstellung von Phenolalkoholen aus Phenol und Formaldehyd. Bayer & Cie., Elberfeld.

„ 86449. Verfahren zur Darstellung einer Verbindung aus Aloïn und Formaldehyd. Merck, Darmstadt.

„ 87099. Verfahren zur Darstellung eines Wismuthsalzes des Condensationsproductes von Gallussäure mit Formaldehyd. Merck, Darmstadt.

„ 87335. Verfahren zur Einführung von Methylsulfonsäuregruppen in aromatische Phenole. Bayer & Cie., Elberfeld.

„ 87615. Verfahren zur Trennung von Gemengen primärer aromatischer Basen mit Formaldehyd. Meister, Lucius und Brünig, Höchst.

Nr. 87972. Verfahren zur Darstellung von Condensationsproducten aus Formaldehyd und aromatischen Hydroxylaminen. Kalle & Cie., Biebrich.

„ 88082.
„ 88224.
„ 88841. Verfahren zur Darstellung eines Condensationsproductes aus Tannin, beziehungsweise Gerbsäure und Formaldehyd. Merck, Darmstadt.

„ 88114. Verfahren zum Wasserdichtmachen von Geweben, Fasern, Papier. Schering, Berlin.

„ 89963. Verfahren zur Darstellung eines Condensationsproductes von Codeïn mit Formaldehyd. Meister, Lucius und Brünig, Höchst.

„ 89979. Verfahren zur Ueberführung von Phenolen, Naphtolen, Dioxynaphtalinen in neue Producte, welche an Stelle der OH-Gruppe den Atomcomplex $O\,CH_2\,N<^{r}_{r}$ enthalten. Bayer & Cie., Elberfeld.

„ 90207. Verfahren zur Darstellung eines Condensationsproductes von Morphin und Formaldehyd. Meister, Lucius und Brünig, Höchst.

„ 91396. Verfahren und Apparat zur Erzeugung von Formaldehyd. Société anonyme de l'institut Raoul Pictet.

„ 91505. Verfahren zur Herstellung von in heißem Wasser schwer löslichen oder sehr schwer löslichen Gelatineplatten oder Folien und von photographischen Trockenplatten mit Formaldehyd. Schering, Berlin.

„ 91712. Verfahren zur Verhütung der Polymerisation des Formaldehyd. Société chimique des usines du Rhône.

„ 92252. Verfahren zur Darstellung von Verbindungen von Stärke und Gummiarten mit Formaldehyd. Dr. Classen, Aachen.

„ 93111. Verfahren zur Herstellung von Estern der in obigem Patente beschriebenen Verbindungen. Dr. Classen, Aachen.

„ 93540. Verfahren zur Darstellung von Parafuchsin und Fuchsin mittelst p. Amidobenzylalkohol. Kalle & Cie., Biebrich.

„ 93593. Verfahren zur Darstellung eines Condensationsproductes von Tannin mit Formaldehyd. Merck, Darmstadt.

„ 94282. Verfahren zur Darstellung von Jodproducten, der Stärke und stärkeähnlicher Substanzen mit Formaldehyd. Dr. Classen, Aachen.

Nr. 94403. Brenner für Formaldehydlampen. Felix Richard, Brüssel.
„ 94855. Verfahren zur Darstellung safraninartiger Farbstoffe. Meister, Lucius und Brünig, Höchst.
„ 94942. Verfahren zur Darstellung substantiver Diazofarbstoffe aus den Condensationsproducten von Formaldehyd mit Benzidin, Tolidin, Dianisidin.
„ 95080. Vorrichtung zur Conservirung von Leichen, Desinfection von Kleidern und Räucherung von Nahrungsmitteln mit Formaldehyd. François de Rechter und G. de Rechter.
„ 95270. Vorrichtung zur Darstellung von in heißem Wasser unlöslichen oder schwer löslichen Gelatineplatten oder -Folien. Schering, Berlin.
„ 95465. Verfahren zum Sterilisiren von Jodoform mit Paraformaldehyd. Schering, Berlin.
„ 96290. Desinfectionslampe zur Bildung von Formaldehyd. Auguste Trillat, Paris.
„ 96500. Verfahren und Vorrichtung zur Desinfection mittelst eines unter Druck stehenden, aus Methylalkohol erzeugten Gas- oder Dampfstromes. Krell.
„ 97103. Darstellung eines geruchlosen Desinfectionsmittels aus Harnstoff und Formaldehyd.
Dr. Carl Goldschmidt, Frankfurt.
„ 99080. Verfahren zur Desinfection mit polymerem Formaldehyd. Krell & Max Elb, Dresden.
„ 99312. Verfahren zur Darstellung von Condensationsproducten der Reductionsproducte aromatischer Nitrokörper mit Formaldehyd. Walter Löb.
„ 99509. Verfahren zum Unlöslichmachen von Albumin und albuminartiger Substanzen mit Formaldehyd. Schering, Berlin.
„ 99570. Verfahren zur Darstellung unlöslicher Formaldehydverbindungen aus Phenolen, beziehungsweise Naphtolen, Formaldehyd und Ammoniak. Arthur Speier.
„ 99610. Verfahren zur Darstellung von Jodthymolformaldehyd. Henning, Berlin.
„ 100241. (96671), 102074, 104236, 107243 und 244. Verfahren und Apparate zur Desinfection mit Formaldehyd. Schering, Berlin.

Nr. 101191. Verfahren zur Darstellung eines schwefelfreien Condensationsproductes aus Phenolsulfosäuren und Formaldehyd. Dr. Karl Goldschmidt.

„ 101192. Apparat zur Desinfection mit Formaldehyd. W. Löbinger, Berlin.

„ 101639. Desinfectionsverfahren und Apparat zu dessen Ausführung. Eugène Fournier, Paris.

„ 104365. Verfahren zur Herstellung in Wasser unlöslicher Gelatinekörper. Schering, Berlin.

„ 104624. Darstellung von Oxymethylphtalimid. Dr. Sachs.

„ 104748. Darstellung von Naphtacridinfarbstoffen. Dr. Ullmann, Genf.

„ 105798. Darstellung von Oxyaldehyden. Geigy, Basel.

„ 105841. Verfahren zur Erzeugung von Formaldehyd. Frédéric Sédan und Fraissinet.

„ 106495. Verfahren zur Darstellung von Aldehyden, insbesondere Formaldehyd durch Oxydation der entsprechenden Alkohole mit Luft unter Vermittlung einer Contactmasse. Max Klar und C. Schulze.

„ 106726. Desinfectionsverfahren. Reinhold Walter.

„ 106958. Verfahren zum Beschweren von Seide oder anderen Fasern mit Eiweißkörpern und Formaldehyd. Schering, Berlin.

„ 120318. Verfahren zur Darstellung einer einheitlichen luftbeständigen Verbindung von Formaldehyd und Indigoweiß.
Badische Anilin- und Sodafabrik. Ludwigshafen a. Rh.

Arzneimittel.

a) Chemisch-pharmaceutische Präparate.

Nr.	Name	Darstellung	Anwendung
1	Aloïnformal-Formal-aloïn	Condensation von Aloïn mit Formaldehyd	In der Wund-behandlung
2	Amyloform	Verbindung v. Formal-dehyd mit Stärke	In der Wund-behandlung
3	Amylojodoform . .	Verbindung v. Formal-dehyd mit Stärke u. Jod	In der Wund-behandlung
4	Bismal	Wismuthsalz d. Methylen-digallussäure (Formal-dehyd + Gallussäure)	Darmadstringens
5	Collaform	Pulverige Formal-dehydgelatine	In der Wund-behandlung
6	Dextroform	Einwirkung v. Formal-dehyd auf Dextrin	In der Wund-behandlung
7	Diborneolformal .	Darstellung aus Borneol und Formaldehyd	In der Wund-behandlung
8	Dimentholformal .	Darstellung aus Menthol und Formaldehyd	In der Wund-behandlung

Nr.	Name	Darstellung	Anwendung
9	Formaldehyd-Caseïn	Einwirkung v. Formaldehyd auf Caseïn	In der Wundbehandlung
10	Formaldehydkaliummetabisulfit . . .	Eindampfen v. Kaliummetabisulfit m. Formaldehyd	Antisepticum
11	Formaldehydtanninalbuminat . . .	Einwirkung v. Tannin, Eiweiß u. Formaldehyd	Darmantisepticum
12	Formopyrin-Methylendiantipyrin . .	Einwirkung von 2 Molekülen Antipyrin auf 1 Molekül Formaldehyd	
13	Glutol-Glutoform .	Einwirkung v. Formaldehyd auf Gelatine	Antiseptisches Streupulver
14	Geoform	Condensationsproduct v. Guajakol m. Formaldehyd	
15	Jodothymoform . .	Jodirtes Thymoform	Zum Imprägniren v. Verbandstoffen
16	Kreoform	Condensationsproduct v. Kreosot mit Formaldehyd	
17	Naphtoformin . .	Verbindung v. Naphtol, Formaldehyd und Ammoniak	Jodoformersatz
18	Ovoprotogen . . .	Durch Erhitzen v. Hühnereiweiß m. Formaldehyd	Als Zusatz zur Milch u. zur subcutanen Ernähr.

Nr.	Name	Darstellung	Anwendung
19	Oxymethylphtalimid D. R. P. Nr. 104621.	Durch Erhitzen v. Phtalimid mit Formaldehyd	Wundantisepticum
20	Paraform. (Triformol, Trioxymethylen) .	Polymerisationsproduct des Formaldehyds	Darmantisepticum und zu Verbandzwecken
21	Polyformin . . .	Verbindung von Resorcin, Formaldehyd und Ammoniak	Jodoformersatz
22	Protogene	Einwirkung v. Formaldehyd auf Eiweißlösungen oder Serum (Gerinnen nicht beim Erhitzen).	Nahrungsmittel in der Kinderpraxis und zur subcutanen Ernährung
23	Salubrol (Tetrabrommethylendiantipyrin)	Durch Bromirung des Formopyrins	Jodoformersatz
24	Tannoform	Condensationsproduct von Tannin mit Formaldehyd	Innerlich gegen Darmkatarrh; äußerlich gegen Fußschweiß
25	Tanno-Guajaform .	Verbindung v. Tannin, Guajakol u. Formaldehyd	Gegen Tuberculose und als Darmantisepticum
26	Tanno-Kreosoform	Verbindung v. Tannin, Kreosot u. Formaldehyd	Gegen Tuberculose und als Darmantisepticum
27	Thymoform . .	Verbindung aus Thymol und Formaldehyd	Jodoformersatz

b) Handverkaufsartikel.

Nr.	Name	Bestandtheile	Verwendung
1	Bonal	Eine Mischung v. Formaldehyd, Natriumsulfit, Chlornatrium, Natriumphosphat, Milchzucker und Wasser	Conservirungsmittel
2	Desodor	Pfefferminzölhaltige Formaldehydlösung	Mundessenz
3	Euformol	Menthol, Thymol, Wintergreenöl, Eucalyptusöl, Formaldehyd, Borsäure und Extr. Baptis. tinct.	(Amerikanische Specialität)
4	Formagen	Nelkenöl, Kreosot, Phenol und alkoholische Formaldehydlösung	Mit einem gelblich-weißen, cementartig erhärtenden Pulver zusammen als Füllmittel für cariöse Zähne
5	Formalinsalbe . .	Adeps lanae 20·0, Vaseline 10·0, Formaldehyd sol. 10·0 bis 20·0	Gegen übermäßige Schweißbildung
6	Formalinseife v. Dr. Unna . . . . . Alkoholische Seifenlösung mit Formaldehyd = Lysoform.	5procentig und überfettet	Zur Reinigung der Hände nach Sectionen
7	Formalith[1]) . . .	Mit Formalin getränkte Kieselguhr	Zur Desinfection v. Verbandstoffen

[1]) Siehe Formatol, Seite 3.

Nr.	Name	Bestandtheile	Verwendung
8	Formoforin . . .	0·1 Thymol, 0·13 Formaldehyd, 34·5 Zinkoxyd und 65·2 Stärke	Fußstreupulver
9	Formoforminsectenpulver	Borinsectenpulver mit Formalin	Gegen Insecten
10	Formoformpinusessz.	Formaldehyd mit Ol. Pin. Pumilio u. Pin. silvestr.	Gegen Insecten und zur Desinfection
11	Formoformpulver .	Formaldehyd 0·13, Zinkoxyd 34·44, Stärke 65·27, Thymol 1·25	Als Streupulver auf Wunden und gegen Fußschweiß
12	Gelatinekapseln, mit Formaldeh. gehärtet D. R. P. Nr. 85807.		Besitzen die Eigenschaft, sich erst im Dünndarm z. lösen
13	Holzin . . . . . . Dr. Oppermann	60procentige Lösung von Formaldehyd in Methylalkohol	Zur Desinfection
14	Holzinol . . . . . Dr. Rosenberg	60procentige Lösung von Formaldehyd in Methylalkohol mit Menthol	Zur Desinfection
15	Kosmin	58 Proc. Alkohol, 41 Pr. Wasser, 0·3 Pr. Formaldehyd, 0·3 Pr. Extr. Myrrh. Ratanh., 0·2 Pr. Saccharin und etwas Pfefferminz- und Geraniumöl	Mundwasser
16	Paraformcollodium	5procentige Mischung von Paraform mit Collodium	Zur Verätzung kleiner gutartiger Hautgeschwülste

Nr.	Name	Bestandtheile	Verwendung
17	Pulver gegen Fußschweiß	Tannoform 0·1, Stärkemehl 1·0, Talcum 8·0	Fußschweißpulver
18	Sanolith	Blechkästchen, die grüne, mit Formaldehyd getränkte Gipstafeln enthalten	Zum Desodoriren
19	Steriform chlorat.. .	5 Proc. Formaldehyd, 10 Pr. Salmiak, 20 Pr. Pepsin, 65 Pr. Milchzucker	Infectionskrankheiten
20	Steriform. jodat. .	5 Proc. Formaldehyd, 10 Pr. Jodammonium, 20 Pr. Pepsin, 65 Pr. Milchzucker	Wundstreupulver
21	Sterisol	Eine mit Formaldehyd versetzte Milchzuckerlösung	Innerlich gegen Tuberculose, Diphtherie
22	Streupulver . . .	Formalin 1·0, Thymol 0·1, Zinc. oxyd. 35·0, Amylum 65·0	Gegen Fußschweiß
23	Sudol	3 Pr. Formaldehyd mit Wollfett oder Glycerin	Gegen Fußschweiß
24	Tannoformparaffinemulsion	Tannoform 4·0, Paraff. solid. 5–10, Par. liquid. 90, bezw. 85	Gegen Brandwunden
25	Tannoformseife . .	—	Gegen Schweiß der Hände
26	Wundstäbchen (nach Apoth. Fröhlich, Berlin)	Formaldehyd, Gelatine, Glycerin und Wasser	In der Wundbehandlung

Sachregister.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Z.

Namens-Verzeichniß.

Formaldehyd-Desinfections-Apparat

D. R.-P. Nr. 110.635.

Eine neue

Desinfections-Methode



welche es ermöglicht, Krankenzimmer, Wohnräume, Schulsäle, Kasernen, Eisenbahnwagen, Viehställe ꝛc. innerhalb weniger Stunden sicher und einfach zu desinficiren, ohne daß die in den Räumen befindlichen Gegenstände irgendwie beschädigt werden.

Ausführliche Prospecte, sowie Literatur ꝛc. unentgeltlich und franco durch

Chemische Fabrik Seelze

vormals **Merklin & Lösekann**

G. m. b. H.

═══ Hannover. ═══

Formaldehyd

fabricirt und liefert für chemische, pharmaceutische und technische Zwecke die

Chemische Fabrik von Hugo Blank

Trzynietz (Oesterr.-Schlesien).

Versandt nur an Grossisten. Detailverkauf durch alle grösseren Droguerien der Monarchie.

Fabrikation und Versandt für Deutschland durch die **Chemische Fabrik** von **Hugo Blank** in **Hoherlöhme** bei **Königswusterhausen,** mit dem Verkaufsbureau in **Berlin,** W. Derfflingerstraße 15.

Formaldehyd

erzeugt und liefert zu Fabrikspreisen die

Union

Actien-Gesellschaft für chemische Industrie

Prag.

Die Serum-, Bakterientoxin- und Organ-Präparate.

Ihre Darstellung, Wirkungsweise und Anwendung.

Für Chemiker, Pharmaceuten, Pharmakologen, Aerzte etc.

dargestellt von

Dr. pharm. Max v. Waldheim.

26 Bogen. Octav. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M. Eleg. gebdn. 7 *K* 50 *h* = 6 M. 80 Pf.

Medicinische Specialitäten.

Eine Sammlung

der meisten bis jetzt bekannten und untersuchten Geheimmittel und Specialitäten mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern.

Von

C. F. Capaun-Karlowa.

Dritte vermehrte, mit Einleitung und vollständigem Register versehene Auflage

von

Dr. pharm. Max von Waldheim.

20 Bogen. Octav. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.
Eleg. gebdn. 4 *K* 50 *h* = 4 M. 5 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Taschenbuch

bestbewährter

Vorschriften für die gangbarsten Handverkaufs-Artikel

der

Apotheken und Droguenhandlungen.

Von

Ph.-Mr. Adolf Vomáčka.

Zweite verbesserte Auflage.

10 Bogen. Octav. Geheftet 1 *K* 60 *h* = 1 M. 50 Pf.
Eleg. gebdn. 2 *K* 50 *h* = 2 M. 30 Pf.

Chemisch-technische

Specialitäten und Geheimnisse

mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern.

Alphabetisch zusammengestellt von

C. F. Capaun-Karlowa

Apotheker u. s. w.

Dritte, vollständig umgearbeitete, vermehrte und verbesserte Auflage.

18 Bogen. Octav. Geheftet 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.
Eleg. gebdn. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 30 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Pharmaceutisches Lexikon.

Ein Hilfs- und Nachschlagebuch

für

Apotheker, Aerzte, Chemiker und Naturkenner.

Von

Dr. et Mag. pharm. **Max von Waldheim.**

63 Bogen. Lex.-Octav.

Eleg. gebdn. 15 *K* = 12 M. 50 Pf.

Sammlung und Commentar

der

österr. Apotheker-, einschlägiger Sanitäts-

und anderer

Gesetze.

In übersichtlichen Zusammenhang gebracht, eingehend erläutert und zu einem

praktischen Handbuch

für den Apotheker und amtirenden Arzt

ausgestaltet von

Ph. Mr. Adolf Vomáčka

Redacteur der „Rundschau für die Interessen der Pharmacie".

Dritte, völlig umgearbeitete und bedeutend vermehrte Auflage.

43 Bogen. Octav. Gebdn. 12 *K* = 12 M.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Chemisch-technisches Lexikon.

Eine Sammlung von mehr als 17.000 Vorschriften für alle Gewerbe und technischen Künste.

Herausgegeben von den Mitarbeitern der „Chemisch-technischen Bibliothek".

Redigirt von

Dr. Josef Bersch.

60 Bogen. Lex.-Octav.

Eleg. gebdn. 15 *K* = 12 M. 50 Pf.

Allgemeine Waarenkunde.

Handbuch

für

Kaufleute und Gewerbetreibende.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen redigirt von

Dr. Josef Bersch.

60 Bogen. Lex.-Octav.

Eleg. gebdn. 15 *K* = 12 M. 50 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Die moderne Chemie.

Eine Schilderung der chemischen Großindustrie.

Von

Dr. Wilhelm Bersch.

Mit 34 Carton-Vollbildern, 28 Vollbildern und 668 Abbildungen im Texte.

60 Bogen. Groß-Octav.

Eleg. gebdn. 21 *K* = 17 M. 50 Pf.

Handbuch der Mass-Analyse.

Umfassend das gesammte Gebiet der Titrir-Methoden.

Zum Gebrauche für Fabriks- und Hüttenchemiker, Techniker, Aerzte und Droguisten, sowie für den chem.-analyt. Unterricht.

Von

Dr. Wilhelm Bersch.

Assistent an der k. k. landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation Wien.

Mit 65 Abbildungen.

36 Bogen. Octav. Geh. 8 *K* = 7 M. 20 Pf.

Eleg. gebdn. 8 *K* 90 *h* = 8 M.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Zur Pränumeration für Jedermann bestens empfohlen:

Neueste Erfindungen und Erfahrungen

auf den Gebieten der

praktischen Technik, Elektrotechnik, der Gewerbe, Industrie, Chemie, Land- und Hauswirthschaft.

Herausgegeben und redigirt unter Mitwirkung von hervorragenden Fachmännern von

Dr. Theodor Koller.

Pränumerations-Bedingungen.

Jährlich 13 Hefte à 72 *h* = 60 Pf. — Pränumerationspreis für den Jahrgang 9 *K* = 7 M. 50 Pf.

Am einfachsten wird der Pränumerationspreis durch Postanweisung eingesandt, wogegen die 13 Hefte stets nach Erscheinen franco zugesandt werden.

„Neueste Erfindungen und Erfahrungen."

Die Zeitschrift, welche bereits seit dem Jahre 1874 erscheint, ist eine geschickt redigirte Uebersicht der neuesten Fortschritte auf allen Gebieten menschlicher Thätigkeit, für Jedermann lehrreich und anregend und machen wir besonders Freunde der technischen Gewerbe auf die werthvolle Lectüre aufmerksam. Die Redaction vermittelt auch in geschicktester Weise den Verkehr ihrer zahlreichen Leser durch einen in jedem Falle Auskunft gebenden Fragekasten, durch Besprechung neuer Patente, literarischer Erscheinungen 2c. Zahlreiche Abbildungen bilden eine Hauptzierde der in jeder Hinsicht vortrefflichen Zeitschrift, welche wir Jedermann zum Abonnement bestens empfehlen können.

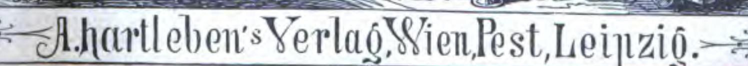
Die Pränumeration kann durch jede Buchhandlung erfolgen.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek

Der

Formaldehyd.



A. Hartleben's Verlag, Wien, Pest, Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

In zwanglosen Bänden. — Mit vielen Illustrationen. — Jeder Band einzeln zu haben.

In eleganten Ganzleinwandbänden, pro Band 45 Kreuzer = 80 Pf. Zuschlag.

I. Band. **Die Ausbrüche, Secte und Südweine.** Vollständige Anleitung zur Bereitung des Weines im Allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Secte, spanischer, französischer italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst einem Anhange, enthaltend die Bereitung der Strohweine, Rosinen-, Hefen-, Kunst-, Beeren- u. Kernobstweine Auf Grundlage langjähriger Erfahrungen ausführlich und leichtfaßlich geschildert von Karl Maier Vierte, sehr verm. und verb. Auflage. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf

II. Band. **Der chemisch-technische Brennereileiter. Populäres Handbuch der Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Preßhefe aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung der neuen Spiritus-Steuergesetze. Dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft und Praxis gemäß und auf Grundlage vieljähr. Erfahrungen ausf. u. leichtfaßlich geschild. von Ed. Eidherr (früher von Alois Schönberg). Vierte, vollst. umg. Aufl. Mit 91 Abbild. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 M.

III. Band. **Die Liqueur-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen von Liqueuren, Crêmes, Huiles, gewöhnlicher Liqueure, Aquavite, Fruchtbranntweine (Ratafias), der Rums, Arracs, Cognacs, der Punsch-Essenzen, der gebrannten Wässer auf warmem und kaltem Wege sowie der zur Liqueur-Fabrikation verwendeten ätherischen Oele, Tincturen, Essenzen, aromatischen Wässer, Farbstoffe und Früchten-Essenzen. Nebst einer großen Anzahl der besten Vorschriften zur Bereitung aller Gattungen von Liqueuren, Bitter-Liqueuren, der Chartreuse und des Benedictiner-Liqueurs Aquaviten, Ratafias, Punsch-Essenzen, Arrac, Rum und Cognac. Von August Gaber. Mit 15 Abbild. Siebente, vermehrte und verbesserte Aufl. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf

IV. Band. **Die Parfumerie-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Darstellung aller Taschentuch-Parfums, Riechsalze, Riechpulver, Räucherwerke, aller Mittel zur Pflege der Haut, des Mundes und der Haare, der Schminken, Haarfärbemittel und aller in der Toilettekunst verwendeten Präparate, nebst einer ausführlichen Schilderung der Riechstoffe &c. &c. Von Dr. chem. George William Askinson, Parfumerie-Fabrikant. Vierte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 35 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

V. Band. **Die Seifen-Fabrikation.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die vollständige Anleitung zur Darstellung aller Arten von Seifen im Kleinen wie im Fabriksbetriebe mit bes. Rücksichtnahme auf warme und kalte Verseifung und die Fabrikation von Luxus- u. medic. Seifen. Von Friedrich Wiltner, Seifen-Fabrikant. Mit 37 erläut. Abbild. Fünfte Aufl. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 M

VI. Band. **Die Bierbrauerei und die Malzextract-Fabrikation.** Eine Darstellung aller in d. verschied. Ländern üblichen Braumethoden z. Bereitung aller Biersorten, sowie der Fabrikation des Malzextractes und der daraus herzust. Producte. Von Herm. Rüdinger, techn. Brauerei-Leiter. Zweite, verm. u. verb. Aufl. Mit 33 erläut. Abbild. 31 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 M.

VII. Band. **Die Zündwaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Zündhölzchen, Zündkerzchen, Cigarren-Zünder und Zündlunten, der Fabrikation der Zündwaaren mit Hilfe von amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreier Zündmassen, sowie der Fabrikation des Phosphors. Von Jos. Freitag. Zweite Aufl. Mit 28 erläut. Abb. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf

VIII. Band. **Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrikation.** Eine Darstellung aller zur Beleuchtung verwendeten Materialien thierischen und pflanzlichen Ursprungs, des Petroleums, des Stearins, der Theeröle, des Paraffins und des Acetylens &c. Enthaltend die Schilderung ihrer Eigenschaften, ihrer Reinigung und praktischen Prüfung in Bezug auf ihre Reinheit und Leuchtkraft, nebst einem Anhange über die Verwerthung der flüssigen Kohlenwasserstoffe zur Lampenbeleuchtung und Gasbeleuchtung im Hause, Fabriken und öffentlichen Localen. Von Eduard Perl, Chemiker. Zweite, sehr vermehrte Auflage. Mit 24 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 M.

IX. Band. **Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdrucker-Firnisse und des Siegellackes.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Buchdrucker-Firnisse, Lacke, Resinatlacke, Asphaltlack und Siccative, des Dicköles, sowie die vollständige Anleitung zur Fabrikation des Siegellackes und Siegelwachses von den feinsten bis zu den gewöhnlichen Sorten. Leichtfaßlich geschildert von Erwin Andres, Lack- und Firniß-Fabrikant. Fünfte Auflage. Mit 33 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark

X. Band. **Die Essig-Fabrikation.** Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den ältesten und neueren Verfahrungsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Bereitung von Eisessig und reiner Essigsäure aus Holzessig, sowie der Fabrikation des Wein-, Trestern-, Malz-, Biereffigs und der aromatischen Essigsorten, nebst der praktischen Prüfung des Essigs. Von Dr. Josef Bersch. Vierte erweiterte und verbesserte Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XI. Band. **Die Feuerwerkerei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper.** Eine Darstellung der gesammten Pyrotechnik, enth. die vorzügl. Vorschriften zur Anfertigung sämmtlicher Feuerwerksobjecte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke, sowie einen Abriß der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Für Pyrotechniker und Dilettanten leichtfaßlich dargestellt von August Eschenbacher, Chemiker und Pyrotechniker. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 51 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M

XII. Band. **Die Meerschaum- und Bernsteinwaaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange über die Erzeugung hölz. Pfeifenköpfe. Enth.: Die Fabrikation der Pfeifen u. Cigarrenspitzen; die Verwerthung d. Meerschaum- u. Bernstein-Abfälle, Erzeugung von Kunstmeerschaum (Masse oder Masse künstl. Elfenbein, künstl. Schmucksteine auf chemischem Wege; der zweckmäßigsten und nöthigsten Werkzeuge, Geräthschaften, Vorricht. und Hilfsstoffe. Ferner die Erz. d. Oelköpfe, geflammter, gesprengelter ...laer Waare. Endlich d. Erzeugung d. Holzpfeifen hierzu dienl. Holzarten, der n Färben, Beizen u. dgl. Von E. M. Raufer. Mit 5 Tafeln Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 M

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XIII. Band. **Die Fabrikation der ätherischen Oele.** Anleitung zur Darstellung der ätherischen Oele nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraction, Deplacirung, Maceration und Absorption, nebst einer ausführlichen Beschreibung aller bekannten ätherischen Oele in Bezug auf ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften und technische Verwendung, sowie der besten Verfahrungsarten zur Prüfung der ätherischen Oele auf ihre Reinheit. Von Dr. chem. George William Askinson. Dritte, sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 37 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr = 3 Mark.

XIV. Band. **Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege.** Als Lehr- u. Handb. v. prakt. Seite bearb. u. herausgegeben v. Jul. Krüger. Zweite Auflage. Gänzlich neu bearbeitet von Ph. C. Jaroslaw Husnik. Mit 59 Abbild. 33 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XV. Band. **Die Leim- und Gelatine-Fabrikation.** Eine auf prakt. Erfahr. begründ. gemeinverständl. Darstell. dieses Industriezw. in s. ganz. Umfange. Von F. Dawidowsky. Dritte Aufl. Mit 27 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVI. Band. **Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers.** Eine populäre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, Weizen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wasch- und Toilettestärke und des künstlichen Sago, sowie der Verwerthung aller bei der Stärke-Fabrikation sich ergebenden Abfälle, namentlich des Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkegummis, Traubenzuckers, Kartoffelmehles und der Zucker-Couleur. Ein Handbuch für Stärke- und Traubenzucker-Fabrikanten, sowie für Oekonomie-Besitzer und Branntweinbrenner. Von Felix Rehwald, Stärke- und Traubenzucker-Fabrikant. Dritte, sehr vermehrte u. verbesserte Aufl. Mit 40 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVII. Band. **Die Tinten-Fabrikation** u. die Herstellung der Hektographen und Hektographirtinten; die Fabrikation der Tusche, der Tintenstifte, der Stempeldruckfarben sowie d. Waschblaues. Ausführl. Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Comptoir-, Copir- u. Hektographirtinten, aller farbigen und sympathetischen Tinten, d. chinesischen Tusche, lithographischen Stifte u. Tinten, unauslöschl. Tinten z. Zeichnen d. Wäsche, d. Hektographirmassen der Farben für Schreibmaschinen, sowie z. Ausführung von Schriften aus jedem beliebigen Materiale, d. Bereit. d. besten Waschblaues u. d. Stempeldruckfarben nebst e. Anleit. z. Lesbarmachen alter Schriften. Nach eig. Erfahr. dargest. von Sigmund Lehner. Fünfte, sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 3 Abb. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVIII. Band. **Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse und Lederschmiere.** Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als: Wagenschmiere, Maschinenschmiere, der Schmieröle f. Näh- u. andere Arbeitsmaschinen u. der Mineralschmieröle, Uhrmacheröle; ferner der Schuhwichse, Lederlacke, des Dégras u. Lederschmiere f. alle Gattungen von Leder. Von Rich. Brunner, techn. Chem. Fünfte Aufl. Mit 10 erläuternden Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

XIX. Band. **Die Lohgerberei oder die Fabrikation des lohgaren Leders.** Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des lohgaren Leders nach dem gewöhnlichen und Schnellgerbe-Verfahren und der Metallsalz-Gerberei; nebst der Anleitung zur Herstellung aller Gattungen Maschinenriemen-Leder, des Juchten-, Saffian-, Corduan-, Chagrin- und Lackleders, sowie zur Verwerthung der Abfälle, welche sich in Lederfabriken ergeben. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 48 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XX. Band. **Die Weißgerberei, Sämischgerberei und Pergament-Fabrikation.** Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des weißgaren Leders nach allen Verfahrungsweisen, des Glacéleders, Seifenleders u. s. w.; der Sämischgerberei, der Fabrikation des Pergaments und der Lederfärberei, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Mit 20 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXI. Band. **Victor Joclét's Chemische Bearbeitung der Schafwolle** oder das Färben, Waschen und Bleichen der Wolle. Der zweiten, vollständig umgearbeiteten und stark vermehrten Auflage neu herausgegeben von W. Zänker, Chemiker-Colorist. Mit 34 Abb. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXII. Band. **Das Gesammtgebiet des Lichtdrucks,** die Emailphotographie, und anderweitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von J. Husnik k. k. Professor in Prag. Vierte vermehrte Auflage. Mit 41 Abbild. u. 7 Tafeln. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXIII. Band. **Die Fabrikation der Conserven und Canditen.** Vollständige Darstellung aller Verfahren der Conservirung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse, Marmeladen, Fruchtsäfte u. s. w. und der Fabrikation aller Arten von Canditen, als: candirter Früchte, der verschiedenen Bonbons, der Rocks-Drops, der Dragées, Pralinées 2c. Von A. Hausner. Dritte, verbesserte und vermehrte Aufl. Mit 28 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XXIV. Band. **Die Fabrikation des Surrogatkaffees und des Tafelsenfes.** Enthaltend: Die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandtheile; der Darstellung der Kaffee-Surrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fabrikation aller Gattungen Tafelsenfs. Von K. Lehmann. 2. Aufl. Mit 21 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XXV. Band. **Die Kitte und Klebemittel.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung aller Arten von Kitten und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Stein, Holz, Wasserleitungs- und Dampfröhren, sowie der Oel-, Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Casein-, Leim-, Wasserglas-, Glycerin-, Kalk-, Gips-, Eisen- und Zinkkitte, des Marineleims, der Zahnkitte, Zeiodeliths und der zu speciellen Zwecken dienenden Kitte und Klebemittel. Von Sigmund Lehner. Fünfte, sehr verm. u. verb. Aufl. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XXVI. Band. **Die Fabrikation der Knochenkohle und des Thieröles.** Eine Anleitung zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Verwerthung aller sich hierbei ergebenden Nebenproducte und zur Wiederbelebung der gebrauchten Knochenkohle. Von Wilhelm Friedberg, technischer Chemiker. Mit 18 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXVII. Band. **Die Verwerthung der Weinrückstände.** Praktische Anleitung zur rationellen Verwerthung von Weintrester, Weinhefe (Weinlager, Geläger und Weinstein). Mit einem Anhang: Die Erzeugung von Cognac und Weinsprit aus Wein. Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler, Brennerei-Techniker, Fabrikanten chemischer Producte u. Chemiker. Von Antonio dal Piaz, Oenotechniker. Dritte, vollständig umgearbeitete Aufl. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XXVIII. Band. **Die Alkalien.** Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali- und Natron-Verbindungen, der Soda, Potasche, des Salzes, Salpeters, Glaubersalzes, Wasserglases, Chromkalis, Blutlaugensalzes, Weinsteins, Laugensteins u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. S. Pick, Fabriksdirector. Zweite verb. Aufl. Mit 57 Abb. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XXIX. Band. **Die Bronzewaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Bronzewaaren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandelns nach demselben, ihrer Färbung und Vergoldung, des Bronzirens überhaupt, nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen. Von Ludwig Müller, Metallwaaren-Fabrikant. Mit 5 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXX. Band. **Vollständiges Handbuch der Bleichkunst** oder theoretische und praktische Anleitung zum Bleichen von Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle, Seide, Jute, Chinagras und Tussarseide, sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Stoffe und Zeuge. Nebst einem Anhange über zweckmäßiges Bleichen von Schmuckfedern, Schweinsborsten, Thierfellen, Knochen, Elfenbein, Wachs und Talg, Hadern (Lumpen), Papier, Stroh, Badeschwämmen, Schellack und Guttapercha. Nach den neuesten Erfahrungen durchgängig prakt. bearb. von V. Joclét, techn. Chem. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 56 Abbild. und 1 Tafel. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXXI. Band. **Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine.** Eine Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Allgemein verständlich geschildert von Victor Lang. Dritte Aufl. Mit 21 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

XXXII. Band. **Die Natur der Ziegelthone und die Ziegel-Fabrikation der Gegenwart.** Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschinen-Ingenieure, Industrielle und Landwirthe. Von Dr. Hermann Zwick. Mit 106 Abbild. Zweite sehr vermehrte Aufl. 33 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 60 kr. = 8 M. 30 Pf.

XXXIII. Band. **Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend: Die Anleitung zur Darstellung aller künstl. Maler- u. Anstreicherfarben, der Email-, Ruß- u. Metallfarben. Ein Handbuch für Fabrikanten, Farbwaarenhändler, Maler und Anstreicher. Dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechend dargestellt von Dr. Josef Bersch. Mit 43 Abbild. Zweite Auflage. 42 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 20 kr. = 7 M. 60 Pf.

XXXIV. Band. **Die künstlichen Düngemittel.** Darstellung der Fabrikation des Knochen-, Horn-, Blut-, Fleisch-Mehls, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Thomasschlacke, der Poudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der concentrirten Düngemittel. Ein Handbuch für Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Landwirthe, Zuckerfabrikanten, Gewerbetreibende und Kaufleute. Von Dr. S. Pick, Fabriksdirector. Dritte, verbesserte u. verm. Auflage. Mit 34 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXV. Band. **Die Zinkogravure** oder das Aetzen in Zink zur Herstellung von Druckplatten aller Art, nebst Anleitung zum Aetzen in Kupfer, Messing, Stahl und andere Metalle. Auf Grund eigener praktischer, vieljähriger Erfahrungen bearbeitet und herausgegeben von Julius Krüger. Mit 11 Abbild. und 7 Tafeln. Dritte Auflage. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXXVI. Band. **Medicinische Specialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und untersuchten medicinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa, Apotheker. Dritte Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXVII. Band. **Die Colorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Türkischroth-Färberei.** Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Nach eigenen praktischen Erfahrungen zusammengestellt von Carl Romen, Director der Möllersdorfer Färberei 2c. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXXVIII. Band. **Die Galvanoplastik.** Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik und Galvanostegie nach den neuest. theoret. Grundsätzen u. prakt. Erfahrungen bearbeitet. Von Julius Weiß. Vierte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. von J. F. Bachmann, Ingenieur. Mit 61 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXXIX. Band. **Die Weinbereitung und Kellerwirthschaft.** Populäres Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler und Kellermeister. Von Antonio dal Piaz. Vierte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 72 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XL. Band. **Die technische Verwerthung des Steinkohlentheers.** Nebst einem Anhange: Ueber die Darstellung des natürlichen Asphalttheers und Asphaltmastix aus den Asphaltsteinen und bituminösen Schiefern, sowie Verwerthung der Nebenproducte. Von Dr. Georg Thenius. Zweite verb. Aufl. Mit 31 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Handbuch für Farben-Fabrikanten, Maler, Zimmermaler, Anstreicher und Farbwaaren-Händler. Von Dr. Jos. Bersch. Zweite Auflage. Mit 19 Abb. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XIII. Band. Die Fabrikation der ätherischen Oele. Anleitung zur Darstellung der ätherischen Oele nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraction, Deplacirung, Maceration und Absorption, nebst einer ausführlichen Beschreibung aller bekannten ätherischen Oele in Bezug auf ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften und technische Verwendung, sowie der besten Verfahrungsarten zur Prüfung der ätherischen Oele auf ihre Reinheit. Von Dr. chem. George William Askinson. Dritte, sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 37 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XIV. Band. Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege. Als Lehr- u. Handb. v. prakt. Seite bearb. u. herausgegeben v. Jul. Krüger. Zweite Auflage. Gänzlich neu bearbeitet von Ph. C. Jaroslaw Husnik. Mit 59 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XV. Band. Die Leim- und Gelatine-Fabrikation. Eine auf prakt. Erfahr. begründ. gemeinverständl. Darstell. dieses Industriezw. in s. ganz. Umfange. Von F. Dawidowsky. Dritte Aufl. Mit 27 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVI. Band. Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers. Eine populäre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, Weizen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wasch- und Toilettestärke und des künstlichen Sago, sowie der Verwerthung aller bei der Stärke-Fabrikation sich ergebenden Abfälle, namentlich des Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkegummis, Traubenzuckers, Kartoffelmehles und der Zucker-Couleur. Ein Handbuch für Stärke- und Traubenzucker-Fabrikanten, sowie für Oekonomie-Besitzer und Branntweinbrenner. Von Felix Rehwald, Stärke- und Traubenzucker-Fabrikant. Dritte, sehr vermehrte u. verbesserte Aufl. Mit 40 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVII. Band. Die Tinten-Fabrikation u. die Herstellung der Hektographen und Hektographirtinten; die Fabrikation der Tusche, der Tintenstifte, der Stempeldruckfarben sowie d. Waschblaues. Ausführl. Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Comptoir-, Copir- u. Hektographirtinten, aller farbigen und sympathetischen Tinten, d. chinesischen Tusche, lithographischen Stifte u. Tinten, unauslöschl. Tinten z. Zeichnen d. Wäsche, d. Hektographirmassen der Farben für Schreibmaschinen, sowie z. Ausführung von Schriften aus jedem beliebigen Materiale, d. Bereit. d. besten Waschblaues u. d. Stempeldruckfarben nebst e. Anleit. z. Lesbarmachen alter Schriften. Nach eig. Erfahr. dargest. von Sigmund Lehner. Fünfte, sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 3 Abb. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVIII. Band. Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse und Lederschmiere. Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als: Wagenschmiere, Maschinenschmiere, der Schmieröle f. Näh- u. andere Arbeitsmaschinen u. der Mineralschmieröle, Uhrmacheröle; ferner der Schuhwichse, Lederlacke, des Dégras u. Lederschmiere f. alle Gattungen von Leder. Von Rich. Brunner, techn. Chem. Fünfte Aufl. Mit 10 erläuternden Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

XIX. Band. Die Lohgerberei oder die Fabrikation des lohgaren Leders. Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des lohgaren Leders nach dem gewöhnlichen und Schnellgerbe-Verfahren und der Metallsalz-Gerberei; nebst der Anleitung zur Herstellung aller Gattungen Maschinenriemen-Leder, des Juchten-, Saffian-, Corduan-, Chagrin- und Lackleders, sowie zur Verwerthung der Abfälle, welche sich in Lederfabriken ergeben. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 48 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XX. Band. Die Weißgerberei, Sämischgerberei und Pergament-Fabrikation. Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des weißgaren Leders nach allen Verfahrungsweisen, des Glacéleders, Seifenleders u. s. w.; der Sämischgerberei, der Fabrikation des Pergaments und der Lederfärberei, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Mit 20 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXI. Band. Victor Joclét's Chemische Bearbeitung der Schafwolle oder das Färben, Waschen und Bleichen der Wolle. Der zweiten, vollständig umgearbeiteten und stark vermehrten Auflage neu herausgegeben von W. Zänker, Chemiker-Colorist. Mit 34 Abb. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXII. Band. Das Gesammtgebiet des Lichtdrucks, die Emailphotographie, und anderweitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von J. Husnik k. k. Professor in Prag. Vierte vermehrte Auflage. Mit 41 Abbild. u. 7 Tafeln. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXIII. Band. Die Fabrikation der Conserven und Canditen. Vollständige Darstellung aller Verfahren der Conservirung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse, Marmeladen, Fruchtsäfte u. s. w. und der Fabrikation aller Arten von Canditen, als: candirter Früchte, der verschiedenen Bonbons, der Rocks-Drops, der Dragées, Pralinées 2c. Von A. Hausner. Dritte, verbesserte und vermehrte Aufl. Mit 28 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XXIV. Band. Die Fabrikation des Surrogatkaffees und des Tafelsenfes. Enthaltend: Die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandtheile; der Darstellung der Kaffee-Surrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fabrikation aller Gattungen Tafelsenfs. Von K. Lehmann. 2. Aufl. Mit 21 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XXV. Band. Die Kitte und Klebemittel. Ausführliche Anleitung zur Darstellung aller Arten von Kitten und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Stein, Holz, Wasserleitungs- und Dampfröhren, sowie der Oel-, Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Casein-, Leim-, Wasserglas-, Glycerin-, Kalk-, Gips-, Eisen- und Zinkkitte, des Marineleims, der Zahnkitte, Zeiodeliths und der zu speciellen Zwecken dienenden Kitte und Klebemittel. Von Sigmund Lehner. Fünfte, sehr verm. u. verb. Aufl. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XXVI. Band. **Die Fabrikation der Knochenkohle und des Thieröles.** Eine Anleitung zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Verwerthung aller sich hierbei ergebenden Nebenproducte und zur Wiederbelebung der gebrauchten Knochenkohle. Von Wilhelm Friedberg, technischer Chemiker. Mit 18 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXVII. Band. **Die Verwerthung der Weinrückstände.** Praktische Anleitung zur rationellen Verwerthung von Weintrester, Weinhefe (Weinlager, Geläger und Weinstein). Mit einem Anhang: Die Erzeugung von Cognac und Weinsprit aus Wein. Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler, Brennerei-Techniker, Fabrikanten chemischer Producte u. Chemiker. Von Antonio dal Piaz, Oenotechniker. Dritte, vollständig umgearbeitete Aufl. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XXVIII. Band. **Die Alkalien.** Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali- und Natron-Verbindungen, der Soda, Potasche, des Salzes, Salpeters, Glaubersalzes, Wasserglases, Chromkalis, Blutlaugensalzes, Weinsteins, Laugensteins u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. S. Pick, Fabriksdirector. Zweite verb. Aufl. Mit 57 Abb. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XXIX. Band. **Die Bronzewaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Bronzewaaren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandelns nach demselben, ihrer Färbung und Vergoldung, des Bronzirens überhaupt, nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen. Von Ludwig Müller, Metallwaaren-Fabrikant. Mit 5 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXX. Band. **Vollständiges Handbuch der Bleichkunst** oder theoretische und praktische Anleitung zum Bleichen von Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle, Seide, Jute, Chinagras und Tussarseide, sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Stoffe und Zeuge. Nebst einem Anhange über zweckmäßiges Bleichen von Schmuckfedern, Schweinsborsten, Thierfellen, Knochen, Elfenbein, Wachs und Talg, Hadern (Lumpen), Papier, Stroh, Badeschwämmen, Schellack und Guttapercha. Nach den neuesten Erfahrungen durchgängig prakt. bearb. von V. Joclét, techn. Chem. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 56 Abbild. und 1 Tafel. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXXI. Band. **Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine.** Eine Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Allgemein verständlich geschildert von Victor Lang. Dritte Aufl. Mit 21 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

XXXII. Band. **Die Natur der Ziegelthone und die Ziegel-Fabrikation der Gegenwart.** Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschinen-Ingenieure, Industrielle und Landwirthe. Von Dr. Hermann Zwick. Mit 106 Abbild. Zweite sehr vermehrte Aufl. 33 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 60 kr. = 8 M. 30 Pf.

XXXIII. Band. **Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend: Die Anleitung zur Darstellung aller künstl. Maler- u. Anstreicherfarben, der Email-, Ruß- u. Metallfarben. Ein Handbuch für Fabrikanten, Farbwaarenhändler, Maler und Anstreicher. Dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechend dargestellt von Dr. Josef Bersch. Mit 43 Abbild. Zweite Auflage. 42 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 20 kr. = 7 M. 60 Pf.

XXXIV. Band. **Die künstlichen Düngemittel.** Darstellung der Fabrikation des Knochen-, Horn-, Blut-, Fleisch-Mehls, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Thomasschlacke, der Poudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der concentrirten Düngemittel. Ein Handbuch für Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Landwirthe, Zuckerfabrikanten, Gewerbetreibende und Kaufleute. Von Dr. S. Pick, Fabriksdirector. Dritte, verbesserte u. verm. Auflage. Mit 34 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXV. Band. **Die Zinkogravure** oder das Aetzen in Zink zur Herstellung von Druckplatten aller Art, nebst Anleitung zum Aetzen in Kupfer, Messing, Stahl und andere Metalle. Auf Grund eigener praktischer, vieljähriger Erfahrungen bearbeitet und herausgegeben von Julius Krüger. Mit 11 Abbild. und 7 Tafeln. Dritte Auflage. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXXVI. Band. **Medicinische Specialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und untersuchten medicinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa, Apotheker. Dritte Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXVII. Band. **Die Colorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Türkischroth-Färberei.** Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Nach eigenen praktischen Erfahrungen zusammengestellt von Carl Romen, Director der Möllersdorfer Färberei 2c. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXXVIII. Band. **Die Galvanoplastik.** Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik und Galvanostegie nach den neuest. theoret. Grundsätzen u. prakt. Erfahrungen bearbeitet. Von Julius Weiß. Vierte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. von J. F. Bachmann, Ingenieur. Mit 61 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXXIX. Band. **Die Weinbereitung und Kellerwirthschaft.** Populäres Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler und Kellermeister. Von Antonio dal Piaz. Vierte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 72 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XL. Band. **Die technische Verwerthung des Steinkohlentheers.** Nebst einem Anhange: Ueber die Darstellung des natürlichen Asphalttheers und Asphaltmastix aus den Asphaltsteinen und bituminösen Schiefern, sowie Verwerthung der Nebenproducte. Von Dr. Georg Thenius. Zweite verb. Aufl. Mit 31 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Handbuch für Farben-Fabrikanten, Maler, Zimmermaler, Anstreicher und Farbwaaren-Händler. Von Dr. Jos. Bersch. Zweite Auflage. Mit 9 Abb. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XLII. Band. **Desinfectionsmittel** oder Anleitung zur Anwendung der praktischesten und besten Desinfectionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkammern, Schlachtfelder u. s. w. zu desinficiren. Von Wilhelm Heckenast. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XLIII. Band. **Die Heliographie**, oder: Eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Metallplatten aller Art, sowohl für Halbtöne als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten Fortschritte im Pigmentdruck und Woodbury-Verfahren (oder Reliefdruck), nebst anderweitigen Vorschriften. Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 6 Illustrationen und 5 Tafeln. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XLIV. Band. **Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe** und aller anderen aus dem Theer darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphthalin-, Anthracen- und Resorcin-Farbstoffe) u. deren Anwendung in der Industrie. Bearbeitet von Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLV. Band. **Chemisch-technische Specialitäten und Geheimnisse**, mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach d. bewährt. Chemikern. Alphab. zusammengest. v. C. F. Capaun-Karlowa, Apoth. Dritte Aufl. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = M. 2.50.

XLVI. Band. **Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange.** Ein prakt. Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber u. techn. Chemiker. Enthaltend: das Drucken der Wollen-, Halbwollen- u. Halbseidenstoffe, der Wollengarne u. seidenen Zeuge. Unter Berücksichtigung d. neuesten Erfind. u. unter Zugrundelegung langj. prakt. Erfahrung. Bearb. v. Vict. Joclét, techn. Chemiker. Mit 54. Abbild. u. 4 Taf. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLVII. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers**, enthaltend: Die Erzeugung des Brotzuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinad- und Candiszucker, nebst einem Anhange über die Verwerthung der Nachproducte und Abfälle 2c. Zum Gebrauche als Lehr- und Handbuch leichtfaßlich dargestellt von Richard v. Regner, Chemiker. Mit 21 Abb. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XLVIII. Band. **Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschied. Gewerben und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Wouwermans. Zweite vermehrte Aufl. Mit 7 Abbildungen. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

IL. Band. **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** oder genaue Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien, als Gyps, Wachs, Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Thon, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstellung von Gypsfiguren, Stuccatur-, Thon-, Cement- und Steingut-Waaren, sowie beim Guß von Statuen, Glocken und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Von Eduard Uhlenhuth. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 17 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

L. Band. **Die Bereitung der Schaumweine**, mit besonderer Berücksichtigung der französischen Champagner-Fabrikation. Von A. v. Regner. Zweite, gänzlich umgearbeitete Aufl. Mit 45 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LI. Band. **Kalk und Luftmörtel.** Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach dem gegenwärtigen Stande der Theorie und Praxis dargestellt von Dr. Hermann Zwick. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LII. Band. **Die Legirungen.** Handb. f. Praktiker. Enth. die Darstell. sämmtlicher Legirungen, Amalgame u. Lothe f. die Zwecke aller Metallarbeiter, insbes. f. Erzgießer, Glockengießer, Bronzearbeiter, Gürtler, Sporer, Klempner, Gold- u. Silberarb., Mechaniker, Zahntechniker u. s. w. Zweite, sehr erweit. Aufl. Von A. Krupp. Mit 15 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LIII. Band. **Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntniß der vorzüglichsten Nahrungs- und Genußmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustande, sowie ihre Verfälschungen und deren Erkennung. Von C. F. Capaun-Karlowa. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

LIV. Band. **Die Photokeramik**, das ist die Kunst, photogr. Bilder auf Porzellan, Email Glas, Metall u. s. w., einzubrennen. Lehr- und Handbuch nach eigenen Erfahrungen u. mit Benützung der besten Quellen bearbeitet u. herausgegeben von Jul. Krüger. Nach dem Tode des Verfassers neu bearbeitet von Jacob Husnik. Zweite, vermehrte Auflage. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

LV. Band. **Die Harze und ihre Producte.** Deren Abstammung, Gewinnung und technische Verwerthung. Nebst einem Anhange: Ueber die Producte der trockenen Destillation des Harzes oder Colophoniums: das Camphin, das schwere Harzöl, das Codöl u. die Bereitung von Wagenfett u. Maschinenölen 2c. aus den schweren Harzölen, sowie die Verwendung derselben zur Leuchtgas-Erzeugung. Ein Handb. für Fabrikanten, Techniker, Chemiker, Droguisten, Apotheker, Wagenfett-Fabrikanten u. Brauer. Nach den neuest. Forschungen u. auf Grundl. langj. Erfahr. zusammengest. von Dr. G. Thenius. Chemiker in Wiener-Neustadt. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 47 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LVI. Band. **Die Mineralsäuren.** Nebst einem Anhange: Der Chlorkalk und die Ammoniak-Verbindungen. Darstellung der Fabrikation von schwefl. Säure, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kohlen-, Arsen-, Bor-, Phosphor-, Blausäure, Chlorkalk und Ammoniaksalzen, deren Untersuchung und Anwendung. Ein Handbuch für Apotheker, Droguisten, Färber, Bleicher, Fabrikanten von Farben, Zucker, Papier, Düngemittel, chemischen Producten, für Glastechniker u. s. f. Von Dr. S. Pick, Fabriksdirector. Mit 27 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LVII. Band. **Wasser und Eis.** Eine Darstellung der Eigenschaften, Anwendung und Reinigung des Wassers für industrielle und häusliche Zwecke und der Aufbewahrung, Benützung und künstlichen Darstellung des Eises. Für Praktiker bearbeitet von Friedrich Ritter. Mit 35 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

LVIII. Band. **Hydraulischer Kalk u. Portland-Cement** nach Rohmaterialien, physikalischen u. chemischen Eigenschaften, Untersuchung, Fabrikation u. Werthstellung unter besonderer Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Cement-Industrie. Bearbeitet v. Dr. H. Zwick. Zweite Aufl. Mit 50 Abb. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LIX. Band. **Die Glasätzerei für Tafel- und Hohlglas, Hell- und Mattätzerei in ihrem ganzen Umfange.** Alle bisher bekannten und viele neue Verfahren enthaltend; mit besonderer Berücksichtigung der Monumental-Glasätzerei. Leichtfaßlich dargest. m. genauer Angabe aller erforderlichen Hülfsmittel v. J. B. Miller, Glastechn. Dritte Aufl. Mit 14 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LX. Band. **Die explosiven Stoffe,** ihre Geschichte, Fabrikat., Eigensch., Prüfung u. prakt. Anwendung in der Sprengtechn. Ein Handb. f. Fabrikanten u. Verschleißer explosiv. Stoffe, Chem. u. Techniker, Berg-, Eisenb.- u. Bau-Ingenieure, Steinbruch- u. Bergwerksbesitzer, Forst- u. Landwirthe, sowie für die Ingen.-Officiere des Landheeres u. der Marine u. zum Selbststudium. Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von Dr. Fr. Böckmann, techn. Chemiker. Mit 67 Abbild. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LXI. Band. **Handbuch der rationellen Verwerthung, Wiedergewinnung und Verarbeitung von Abfallstoffen jeder Art.** Von Dr. Theodor Koller. Zweite, vollständig umgearbeitete und verbesserte Auflage. Mit 22 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

LXII. Band. **Kautschuk und Guttapercha.** Eine Darstellung der Eigenschaften und der Verarbeitung des Kautschuks und der Guttapercha auf fabriksmäßigem Wege, der Fabrikation des vulcanisirten und gehärteten Kautschuks, der Kautschuk- und Guttapercha-Compositionen, der wasserdichten Stoffe, elastischen Gewebe u. s. w. Für die Praxis bearbeitet von Raimund Hoffer. Zweite, vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 15 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXIII. Band. **Die Kunst- und Feinwäscherei in ihrem ganzen Umfange.** Enthaltend: Die chemische Wäsche, Fleckenreinigungskunst, Kunstwäscherei, Hauswäscherei, die Strohhut-Bleicherei und -Färberei, Handschuh-Wäscherei und -Färberei rc. Von Victor Joclét. Dritte Auflage. Mit 28 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXIV. Band. **Grundzüge der Chemie in ihrer Anwendung auf das praktische Leben.** Für Gewerbetreibende und Industrielle im Allgemeinen, sowie für jeden Gebildeten. Bearbeitet von Prof. Dr. Willibald Artus. Mit 24 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

LXV. Band. **Die Fabrikation der Emaille und das Emailliren.** Anleitung zur Darstellung aller Arten Emaille für technische und künstlerische Zwecke und zur Vornahme des Emaillirens auf praktischem Wege. Für Emaillefabrikanten, Gold- und Metallarbeiter und Kunstindustrielle. Von Paul Randau, technischer Chemiker. Dritte Aufl. Mit 16 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXVI. Band. **Die Glas-Fabrikation.** Eine übersichtliche Darstellung der gesammten Glasindustrie mit vollständiger Anleitung zur Herstellung aller Sorten von Glas und Glaswaaren. Zum Gebrauche für Glasfabrikanten und Gewerbetreibende aller verwandten Branchen auf Grund praktischer Erfahrungen und der neuesten Fortschritte bearbeitet von Raimund Gerner, Glasfabrikant. Mit 65 Abb. Zweite, vollst. umg. u. verm. Aufl. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LXVII. Band. **Das Holz und seine Destillations-Producte.** Ueber die Abstammung und das Vorkommen der verschiedenen Hölzer. Ueber Holz, Holzschleifstoff, Holzcellulose, Holzimprägnirung u. Holzconservirung, Meiler- und Retorten-Verkohlung, Holzessig u. seine techn. Verarbeitung, Holztheer u. seine Destillationsproducte, Holztheerpech u. Holzkohlen nebst einem Anhange: Ueber Gaserzeugung aus Holz. Ein Handbuch f. Waldbesitzer, Forstbeamte, Lehrer, Chem., Techn. u. Ingenieure, nach den neuesten Erfahrungen praktisch u. wissensch. bearbeitet v. Dr. Georg Thenius, techn. Chemiker in Wiener-Neustadt. 2. verb. u., verm. Aufl. Mit 42 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LXVIII. Band. **Die Marmorirkunst.** Ein Lehr-, Hand- u. Musterbuch f. Buchbindereien, Buntpapierfabriken u. verwandte Geschäfte. Von J. Ph. Boeck. Mit 44 Abbildungen. Zweite vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXIX. Band. **Die Fabrikation des Wachstuches,** des amerikanischen Ledertuches, des Wachs-Taffets, der Maler- und Zeichen-Leinwand, sowie die Fabrikation des Theertuches, der Dachpappe und die Darstellung der unverbrennlichen und gegerbten Gewebe. Den Bedürfnissen der Praktiker entsprechend. Von R. Eßlinger. Mit 11 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

LXX. Band. **Das Celluloid,** seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und technische Verwendung. Für Celluloid- und Celluloidwaaren-Fabrikanten, für alle Celluloid verarbeitenden Gewerbe, Zahnärzte u. Zahntechniker. Von Dr. Fr. Böckmann, 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 45 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXI. Band. **Das Ultramarin und seine Bereitung** nach dem jetzigen Stande dieser Industrie. Von C. Fürstenau. Mit 25 Abbild. 7 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXII. Band. **Petroleum und Erdwachs.** Darstellung der Gewinnung von Erdöl und Erdwachs (Ceresin), deren Verarbeitung auf Leuchtöle und Paraffin, sowie aller anderen aus denselben zu gewinnenden Producte, mit einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solaröl und Paraffin aus Braunkohlentheer. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die aus Petroleum dargestellten Leuchtöle, deren Aufbewahrung und technische Prüfung. Von Arthur Burgmann, Chemiker. Mit 23 Abbild. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXIII. Band. **Das Löthen und die Bearbeitung der Metalle.** Eine Darstellung aller Arten von Loth, Löthmitteln und Löthapparaten, sowie der Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Handbuch für Praktiker. Nach eigenen Erfahrungen bearb. von Edmund Schlosser. Zweite, sehr verm. u. erweiterte Aufl. Mit 25 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXIV. Band. **Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gas-Consumenten.** Prakt. Anleitung z. Herstell. zweckmäßiger Gasbeleuchtungen, m. Angabe der Mittel, eine möglichst große Gasersparniß zu erzielen. Von A. Müller. Mit 84 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

LXXV. Band. **Die Untersuchung der im Handel und Gewerbe gebräuchlichsten Stoffe** (einschließlich der Nahrungsmittel). Gemeinverständlich dargestellt von Dr. S. Pick. Ein Handbuch für Handel- und Gewerbetreibende jeder Art, für Apotheker, Photographen, Landwirthe, Medicinal- und Zollbeamte. Mit 16 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LXXVI. Band. **Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt.** Eine Darstellung praktischer Methoden zur Anfertigung aller Metallüberzüge aus Zinn, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Nickel, Kobalt und Stahl, sowie der Patina, der oxydirten Metalle und der Bronzirungen. Handbuch für Metallarbeiter und Kunstindustrielle. Von Friedrich Hartmann. Vierte verbesserte Aufl. Mit 3 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXVII. Band. **Kurzgefaßte Chemie der Rübensaft-Reinigung.** Zum Gebrauche f. prakt. Zucker-Fabrikanten. Von W. Sykora und F. Schiller. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXVIII. Band. **Die Mineral-Malerei.** Neues Verfahren zur Herstellung witterungsbeständ. Wandgemälde. Techn.-wissensch. Anleitung von A. Keim. 6 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXIX. Band. **Die Chocolade-Fabrikation.** Eine Darstellung der verschiedenen Verfahren zur Anfertigung aller Sorten Chocoladen, der hierbei in Anwendung kommenden Materialien u. Maschinen. Nach d. neuesten Stande der Techn. geschildert v. Ernst Saldau. Mit 34 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXX. Band. **Die Briquette-Industrie und die Brennmaterialien.** Mit einem Anhange: Die Anlage der Dampfkessel und Gasgeneratoren mit besonderer Berücksichtigung der rauchfreien Verbrennung. Von Dr. Friedrich Jünemann, technischer Chemiker. Mit 48 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LXXXI. Band. **Die Darstellung des Eisens** u. der Eisenfabrikate. Handb. f. Hüttenleute u. sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaaren, für Gewerbe- und Fachschulen 2c. Von Eduard Japing. Mit 73 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXXII. Band. **Die Lederfärberei und die Fabrikation des Lackleders.** Ein Handbuch für Lederfärber und Lackirer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von färbigem Glacéleder nach dem Anstreich- und Tauchverfahren, sowie mit Hilfe der Theerfarben, zum Färben von schwedischem, sämischgarem und lohgarem Leder, zur Saffian-, Corduan-, Chagrinfärberei 2c. und zur Fabrikation von schwarzem und färbigem Lackleder. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Mit 16 Abbild. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXXIII. Band. **Die Fette und Oele.** Darstellung der Gewinnung und der Eigenschaften aller Fette, Oele und Wachsarten, der Fett- und Oelraffinerie und der Kerzen-Fabrikation. Nach dem neuesten Stande der Technik leichtfaßlich geschildert von Friedrich Thalmann. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 41 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXXIV. Band. **Die Fabrikation der moussirenden Getränke.** Praktische Anleitung zur Fabrikation aller moussirenden Wässer, Limonaden, Weine 2c. und gründliche Beschreibung der hierzu nöthigen Apparate. Von Dr. E. Luhmann. Dritte Aufl. des in erster Aufl. von Oskar Meitz verfaßten Werkes. Mit 31 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

LXXXV. Band. **Gold, Silber und Edelsteine.** Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzearbeiter und Juweliere. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle, enthaltend das Legiren, Gießen, Bearbeiten, Emailliren, Färben und Oxydiren, das Vergolden, Incrustiren und Schmücken der Gold- und Silberwaaren mit Edelsteinen und die Fabrikation des Imitationsschmuckes. Von Alex. Wagner. 2. Aufl. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. Preis 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXXVI. Band. **Die Fabrikation der Aether und Grundessenzen.** Die Aether, Fruchtäther, Fruchtessenzen, Fruchtextracte, Fruchtsyrupe, Tincturen z. Färben u. Klärungsmittel. Nach den neuesten Erfahrungen bearb. v. Dr. Th. Horatius. 2., vollst. neu bearb. und erw. Auflage. Von August Gaber. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXXVII. Band. **Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie,** das Schleifen, Beizen, Poliren, Lackiren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierzu verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von L. E. Andés. Dritte, vollständig umgearbeitete und verbesserte Auflage. Mit 40 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

LXXXVIII. Band. **Die Fabrikation von Albumin und Eierconserven.** Eine Darstellung der Eigenschaften der Eiweißkörper und der Fabrikation von Eier- und Blutalbumin, des Patent- und Naturalbumins, der Eier- und Dotter-Conserven und der zur Conservirung frischer Eier dienenden Verfahren. Von Karl Ruprecht. Mit 13 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

LXXXIX. Band. **Die Feuchtigkeit der Wohngebäude,** der Mauerfraß und Holzschwamm, nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung, sowie zur sicheren und nachhaltigen Beseitigung dieser Uebel unter besonderer Hervorhebung neuer und praktisch bewährter Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Für Baumeister, Bautechniker, Gutsverwalter, Tüncher, Maler und Hausbesitzer. Von A. W. Keim, technischer Chemiker. Zweite vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 23 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XC. Band. **Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl.** Vollständige Unterweisung zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlglas mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungsartikel. Viele neue Verfahren: Das Lasiren der Gläser. Die Mattdecoration von Porzellan und Steingut. Das Mattiren und Verzieren der Metalle. Nebst einem Anhange: Die Sandblas-Maschinen. Von J. B. Miller, Glastechn. Mit 8 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCI. Band. **Die Fabrikation des Alauns,** der schwefelsauren und essigsauren Thonerde, des Bleiweißes und Bleizuckers. Von Friedrich Jünemann, technischer Chemiker. Mit 9 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCII. Band. **Die Tapete,** ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, sowie kurze Beschreibung der Buntpapier-Fabrikation. Zum Gebrauche für Musterzeichner, Tapeten- und Buntpapier-Fabrikanten. Von Th. Seemann. Mit 42 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mar[k]

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XCIII. Band. Die Glas-, Porzellan- und Email-Malerei in ihrem ganzen Umfange. Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämmtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellan-, Email-, Fayence- und Steingut-Malerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brennens dieser verschiedenen Stoffe. Unter Zugrundelegung der neuesten Erfindungen und auf Grund eigener in Sèvres und anderen großen Malereien und Fabriken erworbenen Kenntnisse bearb. und herausg. von Felix Hermann. Zweite, sehr vermehrte Auflage. Mit 18 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XCIV. Band. Die Conservirungsmittel. Ihre Anwendung in den Gährungsgewerben und zur Aufbewahrung von Nahrungsstoffen. Eine Darstellung der Eigenschaften der Conservirungsmittel und deren Anwendung in der Bierbrauerei, Weinbereitung, Essig- und Preßhefe-Fabrikation rc. Von Dr. Josef Bersch. Mit 8 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCV. Band. Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis. Verfaßt von Dr. Alfred v. Urbanitzky. Zweite Aufl. Mit 165 Abbild. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XCVI. Band. Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver. Ausführliche Anleitung zur Darstellung von Preßhefe nach allen benannten Methoden, zur Bereitung der Kunsthefe und der verschiedenen Arten von Backpulver. Praktisch geschildert von Adolf Wilfert. Zweite Aufl. Mit 18 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XCVII. Band. Der praktische Eisen- und Eisenwaarenkenner. Kaufm.-techn. Eisenwaarenkunde. Ein Handb. f. Händler mit Eisen- u. Stahlwaaren, Fabrikanten, Ex- u. Importeure, Agenten f. Eisenbahn- u. Baubehörden, Handels- u. Gewerbeschulen rc. Von E. Japing, dipl. Ingen. u. Redact., früher Eisenwerks-Director. Mit 98 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

XCVIII. Band. Die Keramik oder Die Fabrikation von Töpfer-Geschirr, Steingut, Fayence, Steinzeug, Terralith, sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Anleitung für Praktiker zur Darstellung aller Arten keramischer Waaren nach deutschem, französischem u. englischem Verfahren. Von Ludwig Wipplinger. Mit 66 Abbild. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Aufl. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

IC. Band. Das Glycerin. Seine Darst., seine Verb. u. Anw. in d. Gewerben, in d. Seifen-Fabrik., Parfumerie u. Sprengtechnik. Für Chem., Parfumeure, Seifen-Fabrik., Apoth., Sprengtechn. u. Industrielle gesch. von S. W. Koppe. Mit 20 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

C. Band. Handbuch der Chemigraphie, Hochätzung in Zink, Kupfer und anderen Metallen für Buchdruck mittelst Umdruck von Autographien und Photogrammen, directer Copirung od. Radirung d. Bildes a. d. Platte (Chromogummi- u. Chromalbuminverfahren, Asphalt- u. amerik. Emailproceß, Autotypie, Photochemigr. Chalcochemigr. u. Photochromotypie). Von W. F. Toifel. Zweite Aufl. Mit 14 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CI. Band. Die Imitationen. Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunstproducten, als: Elfenbein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Hirschhorn, Fischbein, Alabaster rc., sowie zur Anfertigung von Kunst-Steinmassen, Nachbildungen von Holzschnitzereien, Bildh.-Arbeiten, Mosaiken Intarsien, Leder, Seide u. s. w. Für Gewerbetr. u. Künstler. Von Sigmund Lehner. Zweite, sehr erweiterte Aufl. Mit 10 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CII. Band. Die Fabrikation der Copal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke. Von L. E. Andés. 2. umgearb. Aufl. Mit 34 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CIII. Band. Kupfer und Messing, sowie alle technisch wichtigen Kupferlegirungen, ihre Darstellungsmeth., Eigenschaften und Weiterverarbeitg. zu Handelswaaren. Von Ed. Japing. Mit 41 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CIV. Band. Die Bereitung der Brennerei-Kunsthefe. Auf Grundlage vieljähriger Erfahrungen geschildert von Josef Reis, Brennerei-Director. 4 Bog. 8. Eleg. geh. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

CV. Band. Die Verwerthung des Holzes auf chemischem Wege. Eine Darstellung der Verfahren zur Gewinnung der Destillationsproducte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Theeres und der Theeröle, des Creosotes, des Rußes, des Röstholzes und der Kohlen. Die Fabrikation von Oxalsäure, Alkohol und Cellulose, der Gerb- und Farbstoff-Extracte aus Rinden und Hölzern, der ätherischen Oele und Harze. Für Praktiker geschildert von Dr. Josef Bersch. Zweite, sehr vermehrte Auflage. Mit 68 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CVI. Band. Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse für Pappdächer in Verbindung mit der Theer-Destillation nebst Anfertigung aller Arten von Pappbedachungen und Asphaltirungen. Ein Handbuch für Dachpappe-Fabrikanten, Baubeamte, Bau-Techniker, Dachdecker und Chemiker. Von Dr. E. Luhmann, techn. Chemiker. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CVII. Band. Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationellen Beurtheilung der landwirthschaftlich wichtigsten Stoffe. Ein den praktischen Bedürfnissen angepaßtes analytisches Handbuch für Landwirthe, Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Chemiker, Lehrer der Agriculturchemie und Studirende höherer landwirthschaftlicher Lehranstalten. Nach dem neuesten Stande der Praxis verfaßt von Robert Heinze. Mit 15 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CVIII. Band. Das Lichtpausverfahren in theoretischer u. praktischer Beziehung. Von H. Schuberth. Zweite Aufl. Mit 7 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

CIX. Band. Zink, Zinn und Blei. Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften dieser Metalle, ihrer Legirungen unter einander und mit anderen Metallen, sowie ihrer Verarbeitung auf physikalischem Wege. Für Metallarbeiter und Kunst-Industrielle geschildert von Karl Richter. Mit 8 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CX. Band. Die Verwerthung der Knochen auf chemischem Wege. Eine Darstellung der Verarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Producte, insbesondere Fett, Leim, Düngemittel, Phosphor und phosphorsaure Salze. Von Wilhelm Friedberg. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 81 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CXI. Band. **Die Fabrikation der wichtigsten Antimon-Präparate.** Mit besonderer Berücksichtigung des Brechweinsteines und Goldschwefels. Von Julius Oehme. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CXII. Band. **Handbuch der Photographie der Neuzeit.** Mit besonderer Berücksichtigung des Bromsilber-Gelatine-Emulsions-Verfahrens. Von Julius Krüger. Mit 61 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXIII. Band. **Draht und Drahtwaaren.** Praktisches Hilfs- und Handbuch für die gesammte Drahtindustrie, Eisen- und Metallwaarenhändler, Gewerbe- und Fachschulen. Mit besonderer Rücksicht auf die Anforderungen der Elektrotechnik. Von Eduard Japing, Ingenieur und Redacteur. Mit 119 Abbild. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

CXIV. Band. **Die Fabrikation der Toilette-Seifen.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Arten von Toilette-Seifen auf kaltem und warmem Wege, der Glycerin-Seife, der Seifenkugeln, der Schaumseifen und der Seifen-Specialitäten. Mit Rücksicht auf die hierbei in Verwendung kommenden Maschinen und Apparate geschildert von Friedrich Wiltner, Seifenfabrikant. Mit 39 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXV. Band. **Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackirer.** Anleitung zur Ausführung aller Anstreicher-, Lackirer-, Vergolder- und Schriftenmaler-Arbeiten, nebst eingehender Darstell. aller verwend. Rohstoffe u. Utensilien von L. E. Andés. Zweite, vollständig umgearbeitete Aufl. Mit 50 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXVI. Band. **Die praktische Anwendung der Theerfarben in der Industrie.** Praktische Anleitung zur rationellen Darstellung der Anilin-, Phenyl-, Naphthalin- und Anthracen-Farben in der Färberei, Druckerei, Buntpapier-, Tinten- und Zündwaaren-Fabrikation. Praktisch dargestellt von E. J. Höbl, Chemiker. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CXVII. Band. **Die Verarbeitung des Hornes, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen und der Perlmutter.** Abstammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubereitung, Färbung u. Verwendung in der Drechslerei, Kamm- and Knopffabrikation, sowie in anderen Gewerben. Ein Handbuch für Horn- u. Bein-Arbeiter, Kammacher, Knopffabrikanten, Drechsler, Spielwaaren-Fabrikanten 2c. 2c. Von Louis Edgar Andés. Mit 32 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXVIII. Band. **Die Kartoffel- und Getreidebrennerei.** Handbuch für Spiritusfabrikanten Brennereileiter, Landwirthe und Techniker. Enthaltend: Die praktische Anleitung zur Darstellung von Spiritus aus Kartoffeln, Getreide, Mais und Reis, nach den älteren Methoden und nach dem Hochdruckverfahren. Dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft und Praxis gemäß populär geschildert von Adolf Wilfert. Mit 83 Abbild. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CXIX. Band. **Die Reproductions-Photographie** sowohl für Halbton als Strichmanier nebst den bewährtesten Copirprocessen zur Uebertragung photographischer Glasbilder aller Art auf Zink und Stein. Von J. Husnik, k. k. Prof. am I. Staats-Realgymn. in Prag, Ehrenmitglied der Photogr. Vereine zu Prag und Berlin 2c. Zweite, bedeutend erw. u. besonders f. d. Autotypie u. d. achromatischen Verfahren umgearb. Aufl. Mit 40 Abbild. u. 5 Tafeln. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXX. Band. **Die Beizen, ihre Darstellung, Prüfung und Anwendung.** Für den prakt. Färber und Zeugdrucker bearb. von H. Wolff, Lehrer der Chemie am Zürcherischen Technikum in Winterthur. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXXI. Band. **Die Fabrikation des Aluminiums und der Alkalimetalle.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CXXII. Band. **Die Technik der Reproduction von Militär-Karten und Plänen** nebst ihrer Vervielfältigung, mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im k. k. militär-geographischen Institute zu Wien ausgeübt werden. Von Ottomar Volkmer, k. k. Oberstlieutenant der Artillerie und Vorstand der technischen Gruppe im k. k. militär-geographischen Institute. Mit 57 Abbild. im Texte und einer Tafel. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXIII. Band. **Die Kohlensäure.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens, der Herstellung und technischen Verwendung dieser Substanz. Ein Handbuch für Chemiker, Apotheker, Fabrikanten künstlicher Mineralwässer, Bierbrauer und Gastwirthe. Von Dr. E. Luhmann, Chemiker. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXXIV. Band. **Die Fabrikation der Siegel- und Flaschenlacke.** Enthaltend die Anleitung zur Erzeugung von Siegel- und Flaschenlacken, die eingehende Darstellung der Rohmaterialien, Utensilien und maschinellen Vorrichtungen. Mit einem Anhange: Die Fabrikat. d. Brauer-, Wachs-, Schuhmacher- u. Bürstenpeches. Von Louis Edgar Andés. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXXV. Band. **Die Teigwaaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange: Die Panier- und Mutschelmehl-Fabrikation. Eine auf praktische Erfahrung begründete, gemeinverständliche Darstellung der Fabrikation aller Arten Teigwaaren, sowie des Panier- und Mutschelmehles mittelst Maschinenbetriebes, nebst einer Schilderung sämmtlicher Maschinen und der verschiedenen Rohproducte. Mit Beschreibung und Plan einer Teigwaaren-Fabrik. Leichtfaßlich geschildert von Friedr. Oertel, Teigwaaren-Fabrikant (Jury-Mitglied der bay. Landesausstellung 1882, Gruppe Nahrungsmittel) Mitarbeiter der allg. Bäcker- u. Cond.-Ztg. in Stuttgart. Mit 43 Abb. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CXXVI. Band. **Praktische Anleitung zur Schriftmalerei** mit besonderer Berücksichtigung der Construction und Berechnung von Schriften für bestimmte Flächen, sowie der Herstellung von Glas-Glanzvergoldung und Versilberung für Glasfirmentafeln 2c. Nach eigenen praktischen Erfahrungen bearbeitet von Robert Hagen. Zweite, gänzlich umgearbeitete, vermehrte Auflage. Mit 29 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

CXXVII. Band. **Die Meiler- und Retorten-Verkohlung.** Die liegenden und stehenden Meiler. Die gemauerten Holzverkohlungs-Oefen und die Retorten-Verkohlung. Ueber Kiefer-, Kien- und Buchenholztheer-Erzeugung, sowie Birkentheer-Gewinnung. Die technisch-chemische Bearbeitung der Nebenproducte der Holzverkohlung, wie Holzessig, Holzgeist und Holztheer. Die Rothsalz-Fabrikation, das schwarze und graue Rothsalz. Die Holzgeist-Erzeugung und die Verarbeitung des Holztheers auf leichte und schwere Holztheeröle, sowie die Erzeugung des Holztheerparaffins und Verwerthung des Holztheerpeches. Nebst einem Anhang: Ueber die Rußfabrikation aus harz. Hölzern, Harzen, harz. Abfällen und Holztheerölen. Ein Handbuch f. Herrschaftsbesitzer, Forstbeamte, Fabrikanten, Chemiker, Techniker u. Praktikanten. Nach den neuest. Erfahrung. prakt. u. wissenschaftl. bearb. von Dr. Georg Thenius, Chemiker u. Techniker in Wr.-Neustadt Mit 80 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXVIII. Band. **Die Schleif-, Polir- und Putzmittel** für Metalle aller Art, Glas, Holz, Edelsteine, Horn, Schildpatt, Perlmutter, Steine &c., ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften, Herstell. u. Verwend., nebst Darstell. d. gebräuchlichsten Schleifvorrichtung. Ein Handbuch für techn. u. gewerbl. Schulen, Eisenwerke, Maschinenfabriken, Glas-, Metall- u. Holz-Industrielle, Gewerbetreibende u. Kaufleute. Von Vict. Wahlburg. Zweite, vollständig umgearb. Auflage. Mit 97 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXIX. Band. **Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha** oder des Erdöles auf Leucht- und Schmieröle. Von F. A. Roßmäßler. Mit 25 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CXXX. Band. **Die Zinkätzung** (Chemigraphie, Zinkotypie). Eine faßliche Anleit. nach d. neuesten Fortschritten allemit d. bekannten Manieren auf Zink o. ein anderes Metall übertrag. Bilder hoch zu ätzen u. s. d. typograph. Presse geeig. Druckplatten herzustellen. Von J. Husnik, k. k. Prof. am I. St.-Realgymn. in Prag. Mit 26 Abb. u. 4 Taf. 2. Aufl. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXXXI. Band. **Die Fabrikation der Kautschuk- und Leimmasse-Typen, Stempel und Druckplatten, sowie die Verarbeitung des Korkes und der Korkabfälle.** Darstellung der Fabrikation von Kautschuk- und Leimmasse-Typen und Stempeln, der Celluloid-Stampiglien, der hiezu gehörigen Apparate, Vorrichtungen, der erforderlichen Stempelfarben, der Buch- und Steindruckwalzen, Fladerdruckplatten, elastischen Formen für Stein- und Gypsguß; ferner der Gewinnung, Eigenschaften und Verarbeitung des Korkes zu Pfropfen, der hierbei resultirenden Abfälle zu künstlichen Pfropfen, Korksteinen, Pappen, Isolirmassen und Teppichen. Von August Stefan. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXXXII. Band. **Das Wachs und seine technische Verwendung.** Darstellung der natürlichen animalischen und vegetabilischen Wachsarten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnung, Reinigung, Verfälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsblumen u. Wachsfiguren, Wachspapier, Salben u. Pasten, Pomaden, Farben, Lederschmieren, Fußbodenwichsen u. vielen anderen techn. Zwecken. Von Ludwig Sedna. Mit 33 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CXXXIII. Band. **Asbest und Feuerschutz.** Enthaltend: Vorkommen, Verarbeitung und Anwendung des Asbestes, sowie den Feuerschutz in Theatern, öffentlichen Gebäuden u. s. w., durch Anwendung von Asbestpräparaten, Imprägnirungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. Von Wolfgang Benerand. Mit 47 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXXXIV. Band. **Die Appreturmittel und ihre Verwendung.** Darstellung aller in der Appretur verwendeten Hilfsstoffe, ihrer spec. Eigenschaften, d. Zubereitung zu Appreturmassen u. ihrer Verwend. z. Appretiren v. leinenen, baumwollenen, seidenen u. wollenen Geweben; feuersichere u. wasserdichte Appreturen u. d. hauptsächl. maschinellen Vorrichtungen. Ein Hand- u. Hilfsb. f. Appreteure, Drucker, Färber, Bleicher, Wäschereien und Textil-Lehranstalten. Von F. Polleyn. Mit 68 Abb. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. 31 Bg. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXXV. Band. **Die Fabrikation von Rum, Arrak und Cognac** und allen Arten von Obst- und Früchtenbranntweinen, sowie die Darstellung der besten Nachahmungen von Rum, Arrak, Cognac, Pflaumenbranntwein (Slibowitz), Kirschwasser u. s. w. Nach eigenen Erfahrungen geschild. von August Gaber, gepr. Chemiker u. prakt. Destillateur. Zweite sehr verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 52 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXXVI. Band. **Handbuch d. prakt. Seifen-Fabrikat.** In 2 Bänden. Von Alwin Engelhardt. I. Band. Die in der Seifen-Fabrikat. angewend. Rohmaterialien, Maschinen u. Geräthschaften. Zweite Auflage. Mit 110 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CXXXVII. Band. **Handbuch d. prakt. Seifen-Fabrikat.** In 2 Bänden. Von Alwin Engelhardt. II. Band. Die gesammte Seifen-Fabrikation nach dem neuesten Standpunkte der Praxis und Wissenschaft. Zweite Auflage. Mit 23 Abbild. 30 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CXXXVIII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Erster Band: Die Herstellung des Papiers aus Hadern auf der Papiermaschine. Mit 166 Abb. u. mehr. Tafeln. 30 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark. (Siehe auch die Bände 141 u. 142.)

CXXXIX. Band. **Die Filter für Haus und Gewerbe.** Eine Beschreibung der wichtigsten Sand-, Gewebe-, Papier-, Kohle-, Eisen-, Stein-, Schwamm- u. s. w. Filter u. der Filterpressen. Mit besond. Berücksichtigung d. verschied. Verfahren zur Untersuchung, Klärung u. Reinigung d. Wassers u. d. Wasserversorgung von Städten. Für Behörden, Fabrikanten, Chemiker, Techniker, Haushaltungen u. s. w. bearbeitet von Richard Krüger. Ingenieur, Lehrer an den techn. Fachschulen der Stadt Buxtehude bei Hamburg. Mit 72 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXL. Band. **Blech und Blechwaaren.** Prakt. Handb. f. die ges. Blechindustrie, f. Hüttenwerke. Constructions-Werkstätten, Maschinen- u. Metallwaaren-Fabriken, sowie f. d. Unterr. techn. u. Fachschulen, Von Eduard Japing, Ingenieur u. Redact. Mit 125 Abb. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CXLI. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Zweiter Band. Die Ersatzmittel der Hadern. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark. (Siehe auch die Bände 138 und 142.)

CXLII. Band. **Handbuch der praktischen Papierfabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Dritter Band. Anleitung zur Untersuchung der in der Papier-Fabrikation vorkommenden Rohproducte. Mit 28 Abb. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf. (S. auch Bd. 138 u. 141.)

CXLIII. Band. **Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung für Industrie, Technik und die Gewerbe.** Von Hermann Krätzer. Mit 32 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXLIV. Band. **Die Verwerthung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der rationellen Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgenützten Farbhölzer und Gerberrinden als Heizungsmaterialien, zu chemischen Producten, zu künstlichen Holzmassen, Explosivstoffen, in der Landwirthschaft als Düngemittel und zu vielen anderen technischen Zwecken. Ein Handbuch für Waldbesitzer, Holzindustrielle, Landwirthe 2c. 2c. Von Ernst Hubbard. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 50 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXLV. Band. **Die Malz-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grün-, Luft- u. Darrmalz nach den gewöhnl. u. d. verschiedenen mechan. Verfahren. Von Karl Weber. Mit 77 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXLVI. Band. **Chemisch-technisches Receptbuch für die gesammte Metall-Industrie.** Eine Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Decoration u. Verschönerung daraus gefertigter Arbeiten, sowie deren Conservirung. Ein unentbehrl. Hilfs- u. Handbuch für alle Metall verarbeitenden Gewerbe. Von Heinrich Bergmann. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXLVII. Band. **Die Gerb- und Farbstoff-Extracte.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 59 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXLVIII. Band. **Die Dampf-Brauerei.** Eine Darstellung des gesammten Brauwesens nach dem neuesten Stande des Gewerbes. Mit besond. Berücksichtigung der Dickmaisch- (Decoctions-) Brauerei nach bayrischer, wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Für Praktiker geschildert von Franz Cassian, Brauereileiter. Mit 55 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

CXLIX. Band. **Praktisches Handbuch für Korbflechter.** Enthaltend die Zurichtung der Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaaren, die Verarbeitung des spanischen Rohres, des Strohes, die Herstellung von Sparteriewaaren, Strohmatten und Rohrdecken, das Bleichen, Färben, Lackiren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Bleichen und Färben des Strohes u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 82 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CL. Band. **Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation.** Von Alwin Engelhardt. Mit 58 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLI. Band. **Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen,** sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Stein- und Cementgüsse. Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papier- und Holzstoff, Cellulose, Holzabfällen, Gyps, Kreide, Leim, Schwefel, Chlorzink und vielen anderen, bis nun wenig verwendeten Stoffen, sowie des Stein- und Cementgusses unter Berücksichtigung der Fortschritte bis auf die jüngste Zeit. Von Johannes Höfer. Zweite, vollst. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 54 Abb. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLII. Band. **Die Färberei à Ressort und das Färben der Schmuckfedern.** Leichtfaßliche Anleitung, gewebte Stoffe aller Art neu zu färben oder umzufärben und Schmuckfedern zu appretiren und zu färben. Von Alfred Brauner. Mit 13 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLIII. Band. **Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop.** Ein Handbuch für praktische Optiker von Dr. Carl Neumann. Nebst einem Anhange, enthaltend die Burow'sche Brillen-Scala und das Wichtigste aus dem Productions- und Preisverzeichnisse der Glasschmelzerei für optische Zwecke von Schott & Gen in Jena. Mit 95 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLIV. Band. **Die Fabrikation der Silber- und Quecksilber-Spiegel** oder das Belegen der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege. Von Ferdinand Cremer. Mit 37 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLV. Band. **Die Technik der Radirung.** Eine Anl. z. Radiren u. Aetzen auf Kupfer. Von J. Roller, k. k. Professor. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVI. Band. **Die Herstellung der Abziehbilder** (Metachromatypie, Decalcomanie) der Blech- und Transparentdrucke nebst der Lehre der Uebertragungs-, Um- u. Ueberdruckverfahren. Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVII. Band. **Das Trocknen, Bleichen, Färben, Bronziren und Vergolden natürlicher Blumen und Gräser** sowie sonstiger Pflanzentheile und ihre Verwendung zu Bouquets, Kränzen und Decorationen. Ein Handbuch für praktische Gärtner, Industrielle, Blumen- und Bouquetsfabrikanten. Auf Grund langjähriger praktischer Erfahrungen zusammengestellt von W. Braunsdorf. Mit 4 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVIII. Band. **Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagen-Fette.** Leichtfaßlich geschildert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der Fett- und Oelbranche. Von Hermann Krätzer. Mit 24 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLIX. Band. **Haus-Specialitäten.** Von Adolf Vomacka. Mit 12 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLX. Band. **Betrieb der Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen zu Zwecken der graphischen Künste** von Ottomar Volkmer. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXI. Band. **Die Rübenbrennerei.** Dargestellt nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit von Hermann Briem. Mit 14 Abbild. und einem Situationsplane. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXII. Band. **Das Aetzen der Metalle für kunstgewerbliche Zwecke.** Nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten Verfahren zur Verschönerung geätzter Gegenstände. Nach eigenen Erfahrungen unter Benützung der besten Hilfsmittel bearbeitet von H. Schuberth. Mit 24 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CLXIII. Band. **Handbuch der praktischen Toiletteseifen-Fabrikation.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Sorten von deutschen, englischen und französischen Toiletteseifen, sowie der medicinischen Seifen, Glycerinseifen und der Seifenspecialitäten. Unter Berücksichtigung der hierzu in Verwendung kommenden Rohmaterialien, Maschinen und Apparate. Von Alwin Engelhardt. Mit 107 Abbildungen. 31 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLXIV. Band. **Praktische Herstellung von Lösungen.** Ein Handbuch zum raschen und sicheren Auffinden der Lösungsmittel aller technisch und industriell wichtigen festen Körper, sowie zur Herstellung von Lösungen solcher Stoffe für Techniker und Industrielle. Von Dr. Theodor Koller. Mit 16 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CLXV. Band. **Der Gold- und Farbendruck** auf Calico, Leder, Leinwand, Papier, Sammet, Seide und andere Stoffe. Ein Lehrbuch des Hand- und Preßvergoldens, sowie des Farben- und Bronzedruckes. Nebst Anhang: Grundriß der Farbenlehre und Ornamentik. Zum Gebrauche für Buchbinder, Hand- und Preßvergolder, Lederarbeiter und Buntpapierdrucker mit Berücksichtigung der neuesten Fortschritte und Erfahrungen bearbeitet von Eduard Grosse. Mit 102 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXVI. Band. **Die künstlerische Photographie.** Nebst einem Anhange über die Beurtheilung und technische Behandlung der Negative photographischer Porträte und Landschaften, sowie über die chemische und artistische Retouche, Momentaufnahmen und Magnesiumblitzbilder. Von C. Schiendl. Mit 38 Abb. und einer Lichtdrucktafel. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CLXVII. Band. **Die Fabrikation der nichttrübenden ätherischen Essenzen und Extracte.** Vollst. Anleit. z. Darstell d. sog. extrastarken, in 50%igem Sprit löslichen ätherischen Oele, sowie der Mischungs-Essenzen, Extract-Essenzen, Frucht-Essenzen und der Fruchtäther. Nebst einem Anhange: Die Erzeug. d. in der Liqueur-Fabrik. z. Anwend. kommenden Farbtincturen. Ein Handb. für Fabrikanten, Materialwaarenhändler und Kaufleute. Auf Grundlage eigener Erfahrungen praktisch bearbeitet von Heinrich Popper. Mit 15 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CLXVIII. Band. **Das Photographiren.** Ein Rathgeber für Amateure und Fachphotographen bei Erlernung und Ausübung dieser Kunst. Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete. Herausgegeben von J. F. Schmid. Mit 54 Abbild. und einer Farbendruck-Beilage. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXIX. Band. **Oel- und Buchdruckfarben.** Praktisches Handbuch für Firniß- und Farbenfabrikanten enthaltend das Reinigen und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nachweisung der Verfälschungen desselben sowie der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körper, ferner die Fabrikation der Leinölfirnisse, der Oel- und Firnißfarben für Anstriche jeder Art, der Kunstölfarben (Malerfarben), der Buchdruckfirnisse, der Flamm- und Lampenruße, der Buchdruckschwärzen und bunten Druckfarben, nebst eingehender Beschreibung aller maschinellen Vorrichtungen. Unter Zugrundelegung langjähriger eigener Erfahrungen und mit Benützung aller seitherigen Neuerungen und Erfindungen leichtfaßlich dargestellt von Louis Edgar Andés, Lack- und Firnißfabrikant. Mit 56 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXX. Band. **Chemie für Gewerbetreibende.** Darstell. d. Grundlehren d. chem. Wissensch. u. deren Anw. in d. Gewerben. Von Dr. F. Rottner. Mit 70 Abb. 33 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLXXI. Band. **Theoretisch-praktisches Handbuch der Gas-Installation.** Von D. Coglievina, Ingenieur. Mit 70 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CLXXII. Band. **Die Fabrikation und Raffinirung des Glases.** Genaue, übersichtliche Beschreibung der gesammten Glasindustrie, wichtig für den Fabrikanten, Raffineur, als auch für das Betriebsaufsichtspersonal, mit Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften auf diesem Gebiete und auf Grund eigener, vielseitiger, praktischer Erfahrungen bearbeitet von Wilhelm Mertens. Mit 86 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CLXXIII. Band. **Die internationale Wurst- u. Fleischwaaren-Fabrikation.** Nach den neuesten Erfahrungen bearb. von R. Merges. Mit 29 Abb. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXXIV. Band. **Die natürlichen Gesteine,** ihre chemisch-mineralogische Zusammensetzung, Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung und Conservirung. Für Architekten, Bau- und Bergingenieure, Baugewerks- und Steinmetzmeister, sowie für Steinbruchbesitzer, Baubehörden u. s. w. Von Richard Krüger, Bauingenieur. Erster Band. Mit 7 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXV. Band. **Die natürlichen Gesteine** u. s. w. Von Richard Krüger. Zweiter Band. Mit 109 Abbild. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXVI. Band. **Das Buch des Conditors** oder Anleitung zur praktischen Erzeugung der verschiedensten Artikel aus dem Conditoreifache. Buch für Conditore, Hotels, große Küchen und für das Haus, enthält 589 der vorzüglichsten Recepte von allen in das Conditoreifach einschlagenden Artikeln. Von Fr. Urban, Conditor. Mit 37 Tafeln. 30 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLXXVII. Band. **Die Blumenbinderei in ihrem ganzen Umfange.** Die Herstellung sämmtlicher Bindereiartikel und Decorationen, wie Kränze, Bouquets, Guirlanden 2c. Ein Handbuch für praktische Gärtner, Industrielle, Blumen- und Bouquetsfabrikanten. Auf wissenschaftlichen und praktischen Grundlagen bearbeitet von W. Braunsdorf. Mit 61 Abb. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXVIII. Band. **Chemische Präparatenkunde.** Handbuch der Darstellung und Gewinnung der am häufigsten vorkommenden chemischen Körper. Für Techniker, Gewerbetreibende und Industrielle. Von Dr. Theodor Koller. Mit 20 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXIX. Band. **Das Gesammtgebiet der Vergolderei,** nach den neuesten Fortschritten und Verbesserungen. Die Herstellung von Decorationsgegenständen aus Holz, Steinpappe, Gußmasse; ferner die Anleitung zur echten und unechten Glanz- und Mattvergoldung von Holz, Eisen, Marmor, Sandstein, Glas u. s. w., sowie zum Versilbern, Bronziren und Faßmalen und der Herstellung von Holz-, Cuivre poli-, Porzellan- und Majolika-Imitation. Die Fabrikation und Verarbeitung der Leisten. Von Otto Renzsch. Vergolder. Mit 70 Abb. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien. Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CLXXX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Putzfedernfärberei,** Lappenfärberei mit Küpenführung und chemische und Naßwäscherei. Von Louis Lau, praktischer Färbermeister. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXXXI. Band. **Taschenbuch bestbewährter Vorschriften für die gangbarsten Handverkaufsartikel der Apotheken und Drogenhandlungen.** Unter Mitarbeiterschaft Th. Kindermanns verf. von Ph. Mr. Ad. Vomačka. 2. verb. Aufl. 10 Bg. 8. Eleg. geh. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

CLXXXII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** 1. Band. Die Herstellung der einzelnen Pflanzentheile, wie: Laub-, Blumen- und Kelchblätter, Staubfäden und Pistille. Ein Handbuch für Blumenarbeiterinnen, Modistinnen, Blumen- und Bouquetfabrikanten. Unter Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf diesem Gebiete bearbeitet von W. Braunsdorf. Mit 110 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXXIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** 2. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen, Gräser, Palmen, Farrenkräuter, Blattpflanzen und Früchte. Ein Handbuch für Blumenarbeiterinnen, Modistinnen, Blumen- und Bouquetfabrikanten. Unter Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf diesem Gebiete bearbeitet von W. Braunsdorf. Mit 50 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXXIV. Band. **Die Praxis der Anilin-Färberei und Druckerei auf Baumwoll-Waaren.** Enthaltend die in neuerer und neuester Zeit in der Praxis in Aufnahme gekommenen Herstellungsmethoden: Echtfärberei mit Anilinfarben, das Anilinschwarz und andere auf der Faser selbst zu entwickelnde Farben. Anwendung der Anilinfarben zum Zeugdruck. Von B. H. Soxhlet, Färberei-Chemiker. Mit 13 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLXXXV. Band. **Die Untersuchung v. Feuerungs-Anlagen.** Eine Anleit. zur Anstellung von Heizversuchen von H. Freih. Jüptner v. Jonstorff, Correspond. der k. geolog. Reichsanstalt, Chemiker der Oest. alpin. Montangesellsch. 2c. Mit 49 Abb. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 M.

CLXXXVI. Band. **Die Cognac- u. Weinsprit-Fabrikation,** sowie die Trester- u. Hefebranntwein-Brennerei. Von Ant. dal Piaz. Mit 37 Abb. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXXXVII. Band. **Das Sandstrahl-Gebläse im Dienste der Glasfabrikation.** Genaue übersichtliche Beschreibung des Mattirens und Verzierens der Hohl- und Tafelgläser mittelst des Sandstrahles, unter Zuhilfenahme von verschiedenartigen Schablonen u. Umdruckverfahren m. genauer Skizzirung aller neuesten Apparate und auf Grund eigener, vielseitiger und praktischer Erfahrungen verfaßt von Wilh. Mertens. Mit 27 Abb. 7 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CLXXXVIII. Band. **Die Steingutfabrikation.** Für die Praxis bearbeitet von Gustav Steinbrecht. Mit 86 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXXIX. Band. **Die Fabrikation der Leuchtgase** n. d. neuest. Forsch. Ueber Stein- u. Braunkohlen-, Torf-, Holz-, Harz-, Oel-, Petroleum-, Schiefer-, Knochen-, Walkfett- u. d. neuest. Wasser- u. carbonisirten Leuchtgasen. Verwerth. d. Nebenproducte, wie alle Leuchtgastheere, Leuchtgastheeröle, Ammoniakwässer, Coke u. Retortenrückstände. Nebst einem Anhange: Ueber die Untersuchung der Leuchtgase nach den neuesten Methoden. Ein Handbuch f. Gasanstalten, Ingenieure, Chemiker u. Fabrikanten. Von Dr. Georg Thenius in Wr.-Neustadt. Mit 155 Abb. 40 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 40 kr. = 8 Mark.

CLXXXX. Band. **Anleitung zur Bestimmung des wirksamen Gerbstoffes in den Naturgerbstoffen** 2c. Von Carl Scherk. 6 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CLXXXXI. Band. **Die Farben zur Decoration von Steingut, Fayence und Majolika.** Eine kurze Anleitung zur Bereitung der farbigen Glasuren auf Hartsteingut, Fayence und auf ordinärem Steingut, Majolika, der Farbflüsse, der Farbkörper, Unterglasurfarben, Aufglasurfarben, für feingelbe Fayencen, sog. Steingutscharffeuer-Farben, Majolikafarben 2c., sowie kurze Behandl. sämmtl. zur Bereit. nöthigen Rohmaterialien. Bearbeitet von C. W. Swoboda. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXXXXII. Band. **Das Ganze der Kürschnerei.** Gründliches Lehrbuch alles Wissenswerthen über Waarenkunde, Zurichterei, Färberei und Bearbeitung der Pelzfelle. Von Paul Cubaeus, praktischer Kürschnermeister. Mit 72 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLXXXXIII. Band. **Die Champagner-Fabrikation und Erzeugung imprägnirter Schaumweine.** Von Ant. dal Piaz. Oenotechn. Mit 63 Abb. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M.

CLXXXXIV. Band. **Die Negativ-Retouche nach Kunst- und Naturgesetzen.** Mit besonderer Berücksichtigung der Operation: (Beleuchtung, Entwicklung, Exposition) und des photograph. Publikums. Ein Lehrbuch der künstlerischen Retouche für Berufsphotographen und Retoucheure. Von Hans Arnold, Photograph. Mit 52 Abb. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 M.

CLXXXXV. Band. **Die Vervielfältigungs- und Copir-Verfahren** nebst den dazugehörigen Apparaten und Utensilien. Nach praktischen Erfahrungen und Ergebnissen dargestellt von Dr. Theodor Koller. Mit 23 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXXXXVI. Band. **Die Kunst der Glasmasse-Verarbeitung.** Genaue übersichtliche Beschreibung der Herstellung aller Glasgegenstände, nebst Skizzirung der wichtigsten Stadien, welche die einzelnen Gläser bei ihrer Erzeugung durchzumachen haben. Nach eigener, langjähriger Praxis beschrieben und illustrirt von Franz Fischer. Mit 277 Abbild. 11 Bogen. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXXXVII. Band. **Die Kattun-Druckerei.** Ein prakt. Handbuch d. Bleicherei, Färberei, Druckerei u. Appretur d. Baumwollgewebe. Unter Berücksicht. d. neuesten Erfind. u. eigenen, langj. Erfahrung von B. F. Wharton, Colorist u. B. H. Soxhlet, Chemiker. Mit 30 gedruckten Kattunproben, deren genaue Herstellung im Texte des Buches enth. ist, und 39 Abb. d. neuesten Maschinen, welche heute in der Kattun-Druckerei Verwendung finden. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

CLXXXXVIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen** aus Blech, Wolle, Band, Wachs, Leder, Federn, Chenille, Haaren, Perlen, Fischschuppen, Muscheln, Moos und anderen Stoffen. Praktisches Lehr- und Handbuch für Modistinnen, Blumenarbeiterinnen und Fabrikanten. Mit Benützung der neuesten und bewährtesten Hilfsmittel und unter Berücksichtigung aller Anforderungen der Gegenwart geschildert von W. Braunsdorf. Mit 30 Abb. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 M

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

CLXXXXIX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Wollenfärberei.** Enthaltend Wäscherei und Carbonisirung, Alizarin-, Holz-, Säure-, Anilin- und Waidküpen-Färberei für lose Wolle, Garne und Stücke. Von Louis Lau und Alwin Hampe, praktische Färbermeister. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CC. Band. **Die Fabrikation der Stiefelwichse und der Lederconservirungsmittel.** Praktische Anleitung zur Herstellung von Stiefel- und Schuhwichsen, Lederappreturen, Lederlacken, Lederschwärzen, Ledersalben, Lederfetten, Oberleder- und Sohlenconservirungsmitteln u. s. w., u. s. w. Für Fußbekleidungen, Riemenzeug, Pferdegeschirre, Lederwerk und Wagen, Militär-Ausrüstungsgegenstände u. s. w. Von L. E. Andés. Mit 19 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCI. Band. **Fabrikation, Berechnung und Visiren der Fässer, Bottiche u. anderer Gefäße.** Hand- u. Hilfsbuch f. Böttcher, Binder u. Faßfabrikanten, Büttner, Schäffler, Küfer, Küper u. A. Von Otto Voigt. Mit 104 Abbild. u. vielen Tabellen. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCII. Band. **Die Technik der Bildhauerei** oder Theoret.-prakt. Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke. Zur Selbstbelehrung, sowie zur Benützung in Kunst- u. Gewerbeschulen. Von Eduard Uhlenhuth, Bildhauer des Friedrich-Denkmals in Bromberg 2c. 2c. Mit 33 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CCIII. Band. **Das Gesammtgebiet der Photokeramik** oder sämmtliche photographische Verfahren zur praktischen Darstellung keramischer Decorationen auf Porzellan, Fayence, Steingut und Glas. Von J. Kißling. Mit 12 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CCIV. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis und den Selbstunterricht, umfassend: die Darstellung von Roh- und Consumzucker, Raffinade und Candis. Die Entzuckerungsverfahren der Melasse, sowie die Verwerthung der Abfallsproducte der Zuckerfabrikation. Unter besond. Berücksicht. der neuest. Fortschritte auf dem Gebiete der Zuckertechnik verf. von Dr. Ernst Steydn, techn. Chemiker. Mit 90 Abb. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

CCV. Band. **Vegetabilische und Mineral-Maschinenöle** (Schmiermittel) deren Fabrikation, Raffinirung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung. Ein Handbuch für Fabrikanten und Consumenten von Schmierölen. Nach dem neuesten Stande dieses höchst wichtigen Industriezweiges von Louis Edgar Andés. Mit 61 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCVI. Band. **Die Untersuchung des Zuckers und zuckerhaltiger Stoffe,** sowie der Hilfsmaterialien der Zuckerindustrie. Dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft entsprechend dargestellt von Dr. Ernst Steydn, techn. Chemiker. Mit 93 Abb. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCVII. Band. **Die Technik der Verbandstoff-Fabrikation.** Ein Handbuch der Herstellung und Fabrikation der Verbandstoffe, sowie der Antiseptica und Desinfectionsmittel auf neuester wissenschaftlicher Grundlage für Techniker, Industrielle und Fabrikanten. Von Dr. Theodor Koller. Mit 17 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCVIII. Band **Das Conserviren der Nahrungs- und Genußmittel.** Fabrikation von Fleisch-, Fisch-, Gemüse-, Obst- 2c. Conserven. Praktisches Handbuch für Conservefabriken, Landwirthe, Gutsverwaltungen, Eßwaarenhändler, Haushaltungen u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 39 Abbild. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCIX. Band. **Das Conserviren von Thierbälgen** (Ausstopfen von Thieren aller Art) von Pflanzen und allen Natur- und Kunstproducten mit Ausschluß der Nahrungs- und Genußmittel. Praktische Anleitung zum Ausstopfen, Präpariren, Conserviren, Skelettisiren von Thieren aller Arten, Präpariren und Conserviren von Pflanzen und zur Conservirung aller wie immer benannten Gebrauchsgegenstände. Von Louis Edgar Andés. Mit 44 Abb. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

CCX. Band. **Die Müllerei.** Ein Handbuch des Mühlenbetriebes. Umfassend: Die Rohmaterialien, Maschinen und Geräthe der Flach-, Halbhoch- und Hochmüllerei, sowie die Anlage und Einrichtung moderner Mühlenetablissements und der Rollgerstefabriken. Zeitgemäß dargestellt von Richard Thaler, Ingenieur. Mit XVII Tafeln (167 Abb.). 30 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXI. Band. **Die Obstweinbereitung nebst Obst- u. Beeren-Branntweinbrennerei.** Von Antonio dal Piaz. Mit 51 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CCXII. Band. **Das Conserviren des Holzes.** Von Louis Edgar Andés. Mit 54 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCXIII. Band. **Die Walkecht-Färberei** d. ungesponn. Baumwolle. Enth. die bewährtesten älteren, sowie d. neuesten Färbemeth. über diesen wichtigen Industriezweig, d. genaue Anwend. echter, natürl. u. künstl. Farbstoffe, Oxydations- u. Diazotir-Verf. Von Eduard Herzinger, Färbereitechn. Mitarbeiter verschiedener Fachzeitschriften. Mit 2 Abbild. 6 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CCXIV. Band. **Das Raffiniren des Weinsteines und die Darstellung der Weinsteinsäure.** Mit Angabe der Prüfungsmethoden der Rohweinsteine auf ihren Handelswerth. Für Großindust. sow. f. Weinbauer bearb. v. Dr. H. C. Stiefel Mit 8 Abb. 7 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 M.

CCXV. Band. **Grundriß der Thonwaaren-Industrie oder Keramik.** Von Carl B. Swoboda. Mit 36 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CCXVI. Band. **Die Brotbereitung.** Umfassend: Die Theorie des Bäckergewerbes, die Beschreibung der Rohmaterialien, Geräthe und Apparate zur rationellen Brotbereitung, sowie die Methoden zur Untersuchung und Beurtheilung von Mehl, Hefe u. Brot. Nebst einem Anhange: Die Einrichtung von Brotfabriken und kleineren Bäckereien. Unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen u. Fortschritte gesch. von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 102 Abb. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXVII. Band. **Milch und Molkereiproducte.** Ein Handbuch des Molkereibetriebes. Umfassend: Die Gewinnung und Conservirung der Milch, die Bereitung von Butter und Käse, Kefir und Kumys und der Nebenproducte des Molkereibetriebes, sowie die Untersuchung von Milch und Butter. Dem neuesten Standpunkte entsprechend dargestellt von Ferdinand Baumeister. Mit 143 Abbild. und 10 Tabellen. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXVIII. Band. **Die lichtempfindlichen Papiere der Photographie.** Ein Leitfaden für Berufs- und Amateur-Photographen. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 21 Abbildungen. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CCXIX. Band. **Die Imprägnirungs-Technik.** Handbuch der Darstellung aller fäulnißwiderstehenden, wasserdichten u. feuersicheren Stoffe. Für Techniker, Fabrikanten u. Industrielle. Von Dr. Th. Koller. Mit 45 Abbild. 30 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXX. Band. **Gummi arabicum und dessen Surrogate in festem und flüssigem Zustande.** Darstellung der Sorten u. Eigenschaften des arabischen Gummi, seiner Verfälschungen, Fabrikation des Dextrins u. anderer Stärkeproducte, sowie der Surrogate für Gummi aus Dextrin u. anderen Materialien. Ein Hand- u. Hilfsb. f. alle Consumenten von Gummi u. d. Ersatzmitteln u. für Fabrikant. v. Klebemitteln. Von L. E. Andés. Mit 42 Abb. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CCXXI. Band. **Thomasschlacke und natürliche Phosphate.** Ein Handbuch für Eisenwerksbesitzer, Eisentechniker, Düngerfabrikanten, Düngerhändler und Landwirthe. Umfassend: Die Gewinnung und Eigenschaften der Thomasschlacke, die Verarbeitung derselben für Düngungszwecke und die Anwendung des Thomasschlackenmehles in der Landwirthschaft; ferner die Eigenschaften der natürlichen Phosphate, deren Verwendung und Verarbeitung, sowie die Bewerthung von Thomasschlacke und anderen phosphorsäurehaltigen Düngemitteln. Den modernen Anschauungen entsprechend dargestellt von August Wiesner. Mit 28 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCXXII. Band. **Feuersicher-, Geruchlos- und Wasserdichtmachen** aller Materialien, die zu technischen und sonstigen Zwecken verwendet werden, mit einem Anhang: Die Fabrikation des Linoleums. Von Louis E. Andés. Mit 44 Abb. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CCXXIII. Band. **Papier-Specialitäten.** Praktische Anleitung zur Herstellung von den verschiedensten Zwecken dienenden Papierfabrikaten, wie Pergamentpapiere, Abziehpapiere, Conservirungspapiere, Fladerpapiere, Feuersichere und Sicherheitspapiere, Schleifpapiere, Paus- und Copierpapiere, Kreide- und Umdruckpapiere, Lederpapiere, leuchtende Papiere, Schildpatt- und Elfenbeinpapiere, Metallpapiere, der bunten Papiere u. s. w., u. s. w. und Gegenständen aus Papier. Von Louis Edgar Andés. Mit 48 Abbildungen. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCXXIV. Band. **Die Cyan-Verbindungen.** Ein Handbuch für Fabrikanten, Chemiker, Aerzte, Apotheker, Droguisten, Galvaniseure, Photographen u. s. w. Umfassend: Die Darstellung von Cyankalium, gelbem und rothem Blutlaugensalz, Berliner- und Turnbullblau und allen anderen technisch wichtigen Cyanverbindungen, sowie deren Anwendung in der Technik. Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von Dr. Friedrich Feuerbach, technischer Chemiker. Mit 25 Abbildungen. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXXV. Band. **Vegetabilische Fette und Oele,** ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwerthung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung Ein Handbuch für Oelfabrikanten, Raffineure, Kerzen-, Seifen- und Schmierölfabrikanten und die ges. Oel- u. Fettindustrie. Von Louis Ed. Andés. Mit 94 Abb. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 M.

CCXXVI. Band. **Die Kälte-Industrie.** Handbuch der prakt. Verwerthung der Kälte in der Technik u. Industrie. Von Dr. Th. Koller. Mit 55 Abb. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXXVII. Band. **Handbuch der Maß-Analyse.** Umfassend das gesammte Gebiet der Titrir-Methoden; zum Gebrauche für Fabriks- und Hüttenchemiker, Techniker, Aerzte und Droguisten, sowie für den chemisch-analytischen Unterricht. Von Dr. Wilhelm Bersch. Assistent an der k. k. landwirthschaftlichen chemischen Versuchsstation in Wien. Mit 69 Abb. 36 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

CCXXVIII. Band. **Animalische Fette und Oele,** ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwendung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Ein Handbuch für Oel- und Fettwaarenfabrikanten, Seifen- und Kerzenindustrielle, Landwirthe, Gerbereien u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 62 Abb. 18. Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M.

CCXXIX. u. CCXXX. Band. **Handbuch der Farben-Fabrikation.** Praxis u. Theorie. Von Dr. Stanisl. Mierzinski. In 2 Bänden. Mit 162 Abb. 73 Bg. 8. Eleg. geh. 7 fl. 50 kr. = 13 M. 50 Pf.

CCXXXI. Band. **Die Chemie und Technik im Fleischergewerbe.** Von Georg Wenger. Mit 38 Abbildungen. 12 Bogen 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CCXXXII Band. **Die Verarbeitung des Strohes zu Geflechten und Strohhüten, Matten, Flaschenhülsen, Seilen, in der Papierfabrikation und zu vielen anderen Zwecken.** Ein Hand- u. Hilfsbuch für Strohflechtereien, Flechtschulen, Strohhutfabrikanten, Landwirthschaften u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 107 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CCXXXIII Band. **Die Torf-Industrie.** Handbuch der Gewinnung, Verarbeitung des Torfes im kleinen und großen Betriebe, sowie Darstellung verschiedener Producte aus Torf. Von Dr. Theodor Koller. Mit 28 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCXXXIV. Band. **Der Eisenrost, seine Bildung, Gefahren u. Verhütung unter besond. Berücksichtigung der Verwendung des Eisens als Bau- und Constructionsmaterial.** Ein Handb. für die ges. Eisenindustrie, für Eisenbahnen, Eisenconstructionswerkstätten, Staats-, Communalverwaltungen, Ingenieure u. s. w. Von L. Edg. Andés. Mit 62 Abb. 21 Bg. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 M.

CCXXXV. Band. **Die technische Verwerthung von thierischen Cadavern, Cadavertheilen, Schlachtabfällen u. s. w.** Von Dr. H. Haefcke, Agriculturchemiker. Mit 27 Abbild. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCXXXVI. Band. **Die Kunst des Färbens und Beizens** von Marmor, künstlichen Steinen, von Knochen, Horn und Elfenbein und das Färben und Imitiren von allen Holzsorten. Ein praktisches Handbuch zum Gebrauche der Tischler, Drechsler, Galanterie-, Stock- und Schirmfabrikanten, Kammmacher 2c. Von V. H. Soxhlet, techn. Chemiker. 17 Bg. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CCXXXVII. Band. **Die Dampfwäscherei.** Ihre Einrichtung und Betrieb. Enthaltend Beschreibung der dabei benützten Maschinen, Waschprocessen und Chemikalien, nebst Anleitung zur Herstellung von Bleichflüssigkeiten, Waschpulver und Seifen, Stärkeglanzpräparate u. s. w. Von Dr. H. C. Stiefel, technischer Chemiker. Mit 28 Abb. 11 Bg. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

CCXXXVIII. Band. **Die vegetabilischen Faserstoffe.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis, umfassend Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und technische Verwerthung, sowie Bleichen und Färben pflanzlicher Faserstoffe. Von Max Bottler. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M.

CCXXXIX. Band. **Die Fabrikation der Papiermaché- und Papierstoff-Waaren.** Von Louis Edgar Andés. Mit 125 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 M.

CCXL. Band. **Die Herstellung großer Glaskörper bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Carl Wetzel, Civil-Ingenieur. Mit 104 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M.

CCXLI. Band. **Der rationelle Betrieb der Essig-Fabrikation und die Controle derselben.** Eine Darstellung der Essig-Fabrikation mit Erzielung der höchsten Ausbeuten, der zweckmäßigsten Einrichtung der Fabriken und des Betriebes unter Vermeidung von Störungen und der Controle derselben. Ferner der Einrichtung des selbstthätigen ununterbrochenen Betriebes und der Essig-Fabrikation mit rein gezüchtetem Fermente. Nach eigenen Erfahrungen veröffentlicht von Dr. Josef Bersch. Mit 68 Abbild. 22 Bg. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 M.

CCXLII. Band. **Die Fabrikation von Stärkezucker, Dextrin, Maltosepräparaten, Zuckercouleur und Invertzucker.** Ein Handbuch für Stärke-, Stärkezucker- und Invertzucker-Fabrikanten. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 58 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30. = 6 M.

CCXLIII. Band. **Das Gasglühlicht. Die Fabrikation der Glühnetze.** (»Strümpfe«.) Von Prof. Dr. L. Castellani. Autorisirte Uebersetzung und Bearbeitung von Dr. M. L. Baczewski. Mit 32 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 M.

CCXLIV. Band. **Die Bearbeitung von Glaskörpern bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Karl Wetzel, Civil-Ingenieur. Mit 155 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M.

CCXLV. Band. **Städtische und Fabrikabwässer.** Ihre Natur, Schädlichkeit und Reinigung. Von Dr. H. Haefcke. Mit 80 Abbild. 32 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 40 kr. = 8 M.

CCXLVI. Band. **Der praktische Destillateur und Spirituosenfabrikant.** Hand- und Hilfsbuch für Destillateure, Liqueur- und Spirituosenfabrikanten. Enthaltend die eingehende Anleitung zur Darstellung und Untersuchung aller Arten von Spirituosen und der genauen Nachbildung aller Liqueure und sonstigen spirituosen Getränke. Nach eigenen Erfahrungen geschildert von August Gaber, geprüfter Chemiker und Destillateur. Mit 67 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M.

CCXLVII. Band. **Der Gips und seine Verwendung.** Handbuch für Bau- und Maurermeister, Stuccateure, Modelleure, Bildhauer, Gipsgießer u. s. w. Von Marco Pedrotti. Mit 45 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M.

CCXLVIII. Band. **Der Formaldehyd.** Seine Darstellung und Eigenschaften, seine Anwendung in der Technik und Medicin. Bearbeitet von Dr. L. Vanino und Dr. E. Seitter. Mit 10 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 M.

CCIL. Band. **Die Fabrikation des Feldspat-Porzellans.** Für die Praxis bearbeitet und verfaßt von Hans Grimm, Director der Porzellanfabrik in Stadtlengsfeld M. Schweizer in Stadtlengsfeld in Thür. Mit 69 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 M.

CCL. Band. **Die Serum-, Bakterientoxin- und Organ-Präparate.** Ihre Darstellung, Wirkungsweise und Anwendung. Für Chemiker, Apotheker, Aerzte, Bakteriologen 2c. dargestellt von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 M.

Jeder Band ist einzeln zu haben. In eleganten Ganzleinwandbänden, Zuschlag pro Band 45 Kr. = 80 Pf. zu den oben bemerkten Preisen.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.